Série Zoologia

GUIAS E MANUAIS DE IDENTIFICAÇÃO

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA · SBZ

Vetores da Doença de Chagas no Brasil

Cleber Galvão (Organizador)

Vetores da doença de Chagas no Brasil

Cleber Galvão (Organizador)

Curitiba, 2014

Organizador
Cleber Galvão
clebergalvao@gmail.com

Autores
→ pg 288

→ pg 288

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz.
Av. Brasil, 4365
Manguinhos
CEP 21040-900 - Rio de Janeiro/RJ

Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ)
Departamento de Zoologia, UFPR
Caixa Postal 19020, 81531-980
Curitiba/PR
secretaria@sbzoologia.org.br
(41) 3266.6823

Coordenação
Rosana Moreira da Rocha
rmrocha@ufpr.br
Sionei Ricardo Bonatto
sbz@sbzoologia.org.br

Projeto Gráfico e-Book / ilustração capa
Trillo Comunicação e Design
www.agenciatrillo.com.br
bernardo@agenciatrillo.com.br

A elaboração desse livro foi beneficiada
pelo apoio financeiro do:
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ);
- Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde;
- Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz;
- Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ).

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas

ISBN 978-85-98203-09-6

Vetores da doença de chagas no Brasil [recurso eletrônico] / Cleber Galvão (organizador). – Curitiba : Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014.
1 recurso eletrônico ; (289 p.) – (Série Zoologia : guias e manuais de identificação / Sociedade Brasileira de Zoologia)

Modo de acesso: World Wide Web. URL: http://books.scielo.org/id/mw58j

1. Chagas, Doença de. 2. Inseto como transmissor de doenças. 3. Tripanossoma cruzi. 4. Livros eletrônicos. I. Galvão, Cleber, org. II. Rocha, Dayse S., org. III. Junberg, José, org. IV. Sociedade Brasileira de Zoologia. Série Zoologia : guias e manuais de identificação.

CDD (20. ed.) 616.9363

Sumário

1.Introdução

(Cleber Galvão & José Jurberg)

“Tivemos informações da existência ali do hematófago, denominado Barbeiro pelos naturais da zona, que habita os domicílios humanos, atacando o homem à noite... ”

“De regra, é o hematófago visto em maior abundância nas habitações pobres, nas choupanas de paredes não rebocadas e cobertas de capim.”
(Carlos Chagas, 1909)

Histórico

O primeiro triatomíneo foi descrito formalmente em 1773 por De Geer, como *Cimex rubrofasciatus* (Figura 1.1). Posteriormente a espécie foi transferida para o gênero *Triatoma* passando a ser chamada *Triatoma rubrofasciata*.

O contato dos seres humanos com esses insetos, entretanto, é bastante anterior à descrição de De Geer. O primeiro relato conhecido sobre o aspecto e os hábitos de um triatomíneo data de 1590 e foi feito pelo padre Reginaldo de Lizárraga, quando fazia uma viagem de inspeção a conventos do Peru e Chile: “*esses insetos que têm medo da luz mas que, tão logo chega à escuridão, vêm das paredes ou se deixam cair do teto sobre o rosto ou a cabeça dos que dormem*”. Darwin em sua célebre viagem pela América do Sul a bordo do “Beagle” também teve a oportunidade de observar esses insetos na Argentina, fazendo o seguinte relato: *“Um que eu peguei em Iquique, (eles são encontrados no Chile e Peru,) estava muito vazio. Quando colocado em uma mesa e cercado por pessoas, se um dedo fosse apresentado, o inseto corajoso projetava seu aparelho sugador imediatamente e, se permitido, sugava sangue. Nenhuma dor era causada pela ferida. Era curioso observar seu corpo durante o ato de sugar, como em menos de dez minutos mudava de plano de uma bolacha para uma forma globular ...”*. Muitos outros viajantes e naturalistas também fizeram referências a esses insetos, já mencionando sua presença nos domicílios e sua voracidade (Darwin 1871, Lent & Wygodzinsky 1979, Galvão 2003).

Figura 1.1: Macho de *Triatoma rubrofasciata* (De Geer, 1773) a primeira espécie formalmente descrita (como *Cimex rubrofasciatus*).

Voltar ao Sumário

Em 1907, o médico brasileiro Carlos Chagas viajou a pedido do sanitarista Oswaldo Cruz para o norte do Estado de Minas Gerais para controlar um surto de malária que acometia os operários da Estrada de Ferro Central do Brasil. O jovem médico, de 28 anos, deslocou-se então para a região de Lassance. Decorrido um ano de sua presença na região, após controlar o surto de malária, Chagas "conheceu" um inseto hematófago vulgarmente chamado de "barbeiro" que lhe foi "apresentado" por Cantarino Mota, o chefe da comissão de engenheiros. Alertado para a presença desses insetos no interior das habitações humanas da região, resolveu investigar a possibilidade de eles transmitirem algum parasito ao ser humano, já que além da malária, encontrou quadros de difícil interpretação, pois a população se queixava de incômodo "baticum" e apresentava arritmias, sinais de insuficiência cardíaca, sendo a morte súbita inexplicável. Examinando os "barbeiros" encontrou flagelados em seu intestino, acreditando tratarem-se de formas de *Trypanosoma minasense*, que infectava saguis da região. Enviou alguns barbeiros para Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, para que fossem alimentados em saguis (*Callithrix penicillata*) livres de infecção. Após algumas semanas voltou ao Rio de Janeiro verificando se tratar de um novo *Trypanosoma* no sangue de um dos animais. Em homenagem ao seu mestre, denominou-o *Schizotrypanum cruzi*, nome posteriormente trocado para *Trypanosoma cruzi*. Retornou então para Minas Gerais para tentar identificar o hospedeiro vertebrado do parasito. Após numerosos exames de sangue humano negativos, encontrou um gato infectado. Cerca de 30 dias após, voltou à casa onde havia encontrado o animal infectado e encontrou uma menina febril e nela encontrou formas circulantes do *T. cruzi* (Coutinho & Dias 1999).

Entre 1909 e 1912, Chagas descreveu uma nova enfermidade, seu agente etiológico, seus reservatórios naturais e seu transmissor, fato inédito na medicina mundial até os dias de hoje, e um marco na história, já que a descoberta foi feita na sequência inversa do que é usual, pois a descoberta das doenças geralmente antecede a de seus agentes causais. A descoberta de Chagas lhe valeu em 1912 o prêmio Schaudinn, concedido pelo Instituto de Moléstias Tropicais de Hamburgo, Alemanha (Chagas Filho 1968, 1993).

Durante mais de um século, desde a primeira descrição de De Geer, os triatomíneos foram estudados de um ponto de vista puramente entomológico. Porém, a partir de 1909, quando Chagas descobriu que eram os vetores de uma nova tripanossomíase, que mais tarde levaria o seu nome, adquiriram um interesse médico sanitário muito grande, despertando a curiosidade de vários pesquisadores que passaram a estudá-los (Neiva & Lent 1936, Abalos & Wygodzinsky 1951, Lent & Wygodzinsky 1979).

Os vetores da doença de Chagas recebem diversos nomes vulgares, que variam de acordo com as regiões ou países onde são encontrados. Muitos desses nomes estão relacionados ao comportamento desses insetos. O termo "vinchuca", amplamente usado no Chile, Argentina e Uruguai é derivado do Quéchua, antiga linguagem indígena, e pode ser traduzido como "aquele que se deixa cair", referindo-se talvez aos insetos que caem do telhado de casa para alcançar os hospedeiros abaixo. No Brasil o nome mais conhecido é "barbeiro", denominação dada provavelmente devido aos hábitos noturnos desses insetos, que picam geralmente no único local desprotegido do corpo do ser humano adormecido, o rosto. Embora aceita pela maioria dos autores, existe uma outra versão na qual o nome "barbeiro" seria uma referência à prática da sangria, realizada por esses profissionais no passado (Rezende & Rassi 2008). Além dessa há diversas outras denominações regionais. No Sudeste e Centro-Oeste são conhecidos como percevejo do mato, percevejão,

vum-vum e cascudo (essa última usada especialmente para as ninfas); no Norte e Nordeste como percevejo (ou bicho) de parede, percevejo francês, percevejo do sertão, furão, rondão, procotó (ou porocotó), brocotó (ou borócoto), chupão, chupança, fincudo e gaudério; e no sul do Brasil como chupão, fincão e bicho-de-frade.

A doença de Chagas

A doença de Chagas ocorre exclusivamente nas Américas, por isso, é conhecida também como tripanossomíase americana. É uma infecção parasitária causada pelo *Trypanosoma cruzi,* um protozoário flagelado microscópico da ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. Seu corpo alongado possui uma membrana ondulante que auxilia sua movimentação pela corrente sanguínea (Figura 1.2). Primitivamente a circulação do *T. cruzi* estava restrita aos mamíferos e barbeiros do meio silvestre, caracterizando uma zoonose – era uma doença de animais silvestres, transmitida por espécies também silvestres do inseto vetor. A adaptação de algumas espécies de barbeiros aos domicílios humanos foi secundária e facilitada pela invasão do ser humano a esses ecótopos.

Na América Latina a doença de Chagas apresenta o quarto maior impacto social entre todas as doenças infecciosas e parasitárias, atrás das doenças respiratórias, diarreias e AIDS (Schmunis 1999). A ocorrência da forma de transmissão clássica da doença (vetorial) depende de três fatores básicos: a) presença do *T. cruzi*, o agente etiológico da doença, b) triatomíneos domiciliados, c) hospedeiros humanos e outros animais vivendo no ambiente domiciliar. Esse tipo de transmissão ocorre em cerca de 80% das infecções e está diretamente relacionado a fatores humanos e sócio econômicos, tais como a qualidade da habitação, a ação do ser humano sobre o ambiente e as migrações humanas (Dias 2001). Ao contrário de outras doenças transmitidas por insetos hematófagos, a infecção não ocorre pela inoculação do agente etiológico junto com a saliva do inseto. Quando um barbeiro pica, ele defeca durante ou logo após a sucção do sangue, eliminando as formas infectantes do parasito nas fezes. Essas formas podem penetrar pelo orifício causado pela picada, pelas mucosas (dos olhos, nariz ou boca) ou por pequenas feridas e arranhaduras na pele. Embora a transmissão vetorial seja a forma mais importante, ela pode ocorrer também através de transfusão de sangue, via transplacentária, através de transplante de órgãos, pela ingestão acidental de triatomíneos ou de alimentos contaminados por suas fezes, por acidentes de laboratório, ou ainda por manuseio sem proteção de carcaças de animais infectados.

Figura 1.2: *Trypanosoma cruzi*, o agente etiológico da doença de Chagas, visto ao microscópio eletrônico de varredura. Aumento 8.400X

Os animais infectados com o *T. cruzi* são sempre mamíferos, uma vez que o parasito não se desenvolve no sangue de aves, répteis ou anfíbios, embora esses animais possam servir de fonte

alimentar para os barbeiros. Um barbeiro que tenha sugado o sangue de um mamífero (incluindo o ser humano) infectado com o *T. cruzi* adquire a infecção. O protozoário então se reproduz, multiplicando-se no tubo digestivo do inseto e produzindo as formas infectantes que serão expelidas nas fezes. A infecção permanece por toda a vida do inseto e pode ocorrer tanto nas fases imaturas (ninfas) quanto nos adultos. Se o inseto suga sangue infectado em sua fase mais jovem (p. ex. no 1º estádio ninfal), ele adquire a infecção e permanece infectado por toda sua vida. Somente os ovos não são afetados, portanto, uma segunda geração permanecerá sem infecção até a primeira ingestão de sangue infectado (ou seja, não há transmissão transovariana do *T. cruzi*). É por isso que os barbeiros criados em laboratório, com sangue de animais não infectados podem ser usados com segurança em experimentos.

Após a sucção, o barbeiro saciado defeca próximo ao local da picada e essas fezes podem conter as formas infectantes do *T. cruzi*. Ao alcançarem a corrente sanguínea os parasitos são transportados até os músculos ou órgãos afetando principalmente o coração e trato digestivo, onde se multiplicarão causando as lesões. A penetração do *T. cruzi* pode levar ao surgimento dos chamados sinais de porta de entrada, que são reações características da transmissão vetorial, mas detectados em apenas cerca de 20% a 50% dos casos que sobrevêm por essa via. O Chagoma de inoculação pode aparecer nos membros, tronco e face na forma de lesões furunculoides levemente elevadas, não supurativas, com diâmetro de alguns centímetros, hiperêmicas e/ou hipercrômicas. Outro importante sinal é um edema bipalpebral unilateral, que corresponde a uma reação inflamatória à penetração e difusão do parasito na conjuntiva e adjacências e pode deixar o olho do paciente quase fechado. Ele é chamado sinal de Romaña, em homenagem ao seu descobridor, um médico argentino (Tatto *et al.* 2007).

Há três fases distintas da doença: a aguda, a indeterminada e a crônica, no entanto alguns autores consideram apenas duas fases, a aguda e a crônica, esta última subdividida na forma sem sintomas ou indeterminada e na determinada que apresenta manifestações cardíacas e/ou digestivas. Na fase aguda (3-4 semanas) a infecção varia de uma forma assintomática ou com manifestações muito leves (somente febre), podendo passar despercebida, a uma forma severa que pode ser fatal e atinge principalmente crianças ou indivíduos debilitados. É caracterizada por febre, mas outros sintomas como diarreia e vômitos podem aparecer quando o trato digestivo é afetado. A evolução natural desta fase, mesmo quando não tratada, geralmente culmina no desaparecimento espontâneo da febre e da maior parte das outras manifestações. A fase indeterminada é caracterizada por baixa parasitemia e ausência de sinais clínicos. A forma crônica surge de 10 a 15 anos após a fase aguda. Nessa fase a cardiopatia Chagásica é a manifestação mais comum, já a forma digestiva produz visceromegalias, especialmente o megaesôfago e o megacólon.

A área com risco de transmissão vetorial da doença de Chagas no país, conhecida no final dos anos 70, incluía 18 estados com mais de 2.200 municípios, nos quais se comprovou a presença de triatomíneos domiciliados. Até então, a região amazônica estava excluída dessa área de risco em virtude da ausência de vetores domiciliados. Ações de controle químico focalizadas nas populações de *Triatoma infestans*, até então o principal vetor e estritamente domiciliar no Brasil, foram instituídas a partir de 1975 e mantidas com regularidade desde então, levando a uma expressiva redução da presença dessa espécie nos domicílios e consequentemente reduzindo a transmissão do *T. cruzi* ao ser humano.

No Brasil, atualmente predominam os casos crônicos decorrentes de infecções por via vetorial ocorridas nas décadas que antecederam o controle do *Triatoma infestans* (cerca de 2 milhões de casos). Entretanto, nos últimos anos, a ocorrência de casos e surtos de doença de Chagas aguda (DCA) vem sendo observada em diversos estados brasileiros, especialmente na região Amazônica, geralmente estão associados à transmissão oral pela ingestão de alimentos contaminados com fezes de triatomíneos. É importante ressaltar que a DCA é uma doença de notificação compulsória e todos os casos devem ser imediatamente comunicados ao Programa Nacional de Controle da doença de Chagas do Ministério da Saúde (Tatto *et al.* 2007).

2. Histórico do controle da transmissão vetorial e situação epidemiológica atual

(Antonio Carlos Silveira & Emanuel Martins)

"É mesmo crença universal, em nossos sertões, que o hematophago, na phase alada, vem do exterior para os domicílios, attrahido pela luz. Não sabemos si assim é, porque só uma vez nos foi possível observar a chegada de um conorrhinus adulto no interior de nosso laboratório. Será o barbeiro um insecto silvestre, como querem os naturaes das zonas onde existe, ou ter-se-á, por uma adaptação biológica atravez do tempo, tornado-se exclusivamente domiciliario?"

(Carlos Chagas, Conferência realizada na Sociedade de Medicina e Cirurgia de Minas Gerais, em Belo Horizonte, na sessão solene de 30 de julho de 1911).

Introdução

Carlos Chagas antevia a necessidade e, mais que isso, exigia providências, para que se fizesse o controle da transmissão vetorial da doença recém descoberta e por ele descrita, quando dizia que "*... a iniciativa de medidas sanitárias justifica-se, sem duvida, em considerações bem mais elevadas: é o futuro de um grande povo que se deverá zelar; são deveres de humanidade e patriotismo que devem actuar no espírito progressista dos homens de estado; é a vida humana, é progresso material, o aperfeiçoamento de uma raça que degenera...* " (Chagas 1911). Por isso mesmo, de inicio, a maior parte dos estudos, alguns deles conduzidos pelo próprio Carlos Chagas ou sob seu estímulo, estiveram focados na perspectiva de sua prevenção, desde que ele mesmo considerava "*difícil o tratamento da parasitose*".

Carlos Chagas suspeitou também, desde os primórdios de sua descoberta, que a transmissão da doença devesse "*transcender os sertões de Minas Gerais*". Já em 1911 afirmava, em conferência proferida na Academia Nacional de Medicina que "*... a extensão e intensidade endemica serão inmensas em algumas zonas, especialmente entre as populações ruraes*".

De fato, à medida que se foi acumulando conhecimento, percebeu-se que a distribuição dos triatomíneos, vetores ou potencialmente vetores da doença de Chagas, abrange uma amplíssima área, entre os 40º de latitude norte e 45º de latitude sul (Jörg 1957, Bonet 1972, Zeledón 1972), com a ocorrência registrada de infecção humana autóctone desde o sul dos Estados Unidos – onde tem sido reportados alguns poucos casos – até a Província de Chubut na Argentina (Marsden 1983, WHO 1991 e 2000, Silveira 1999). Da mesma forma uma grande variedade de espécies de triatomíneos foi sendo conhecida, com maior ou menor importância na transmissão domiciliar da infecção/doença de Chagas. Importância em princípio determinada por sua maior ou menor adaptação ao domicílio. O que, por sua vez, depende do ecletismo alimentar da espécie, das fontes

peridomésticas ou da oferta existente e, fundamentalmente, de sua antropofilia, ao colonizar ou não o interior da habitação.

Evidentemente que no entendimento do processo de domiciliação dos vetores outras condições influentes devem ser tomadas em conta. A transmissão domiciliar da doença de Chagas é própria de espaços abertos, naturais ou produto da ação antrópica. A intervenção do ser humano sobre o ambiente, algumas vezes predatória, promoveu o deslocamento dos triatomíneos de seus ecótopos silvestres, tendo eles encontrado na moradia humana, quando mal construída ou conservada, e em seu entorno peridomiciliar, condições ideais de abrigo e sobrevivência. A questão de fundo ou a causa primária é então de natureza econômica. A casa vulnerável à infestação pelos vetores é expressão das precárias condições econômicas e de vida das populações sob risco, sobretudo no meio rural.

Por outro lado, a capacidade vetorial das diferentes espécies de vetor depende de alguns de seus atributos, de um maior grau de antropofilia e metaciclogênese (produção de um maior número de formas infectantes de *Trypanosoma cruzi*), e de um menor tempo entre repasto sanguíneo e dejeção.

No mundo são 148 espécies formalmente descritas de triatomíneos, das quais como vetores especialmente competentes são apontados *Triatoma infestans, Rhodnius prolixus, Triatoma dimidiata, Panstrongylus megistus* e *Triatoma brasiliensis*.

No Brasil se está contabilizando atualmente a existência de 65 espécies de triatomíneos (veja capítulo 8), sendo reconhecidas cinco como aquelas que têm, ou tiveram, participação mais relevante na transmissão domiciliar: *Triatoma infestans, Triatoma brasiliensis, Triatoma pseudomaculata, Triatoma sordida* e *Panstrongylus megistus* (Silveira *et al.* 1984).

O controle da transmissão vetorial e sua história

A criação em 1943 do Centro de Estudos da Fundação Oswaldo Cruz em Bambuí, Minas Gerais, marca a primeira iniciativa institucionalizada de se buscar os meios para o controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no país. Diferentes alternativas foram testadas, inicialmente sem muito sucesso. Entre outras, o uso de Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) em expurgos domiciliares, inseticida então empregado no controle dos vetores da malária. Em 1947, ensaios de laboratório com um novo inseticida clorado, o Gamexanne P 530 ou hexaclorociclohexano (BHC), haviam mostrado resultados promissores como triatominicida (Busvine & Barnes 1947). Provas de terreno realizadas no ano seguinte pelos pesquisadores de Bambuí, em Santa Juliana e Água Comprida, municípios do Triângulo Mineiro, comprovaram a alta ação tóxica do isômero gama do BHC para populações domiciliadas de triatomíneos (Dias & Pellegrino 1948). Esses resultados foram ratificados posteriormente em estudos realizados na Argentina (Romana & Aballos 1948) e Uruguai (Osimani *et al.* 1950).

A partir de então se contava com tecnologia simples e comprovadamente eficaz no controle da transmissão vetorial da doença de Chagas. Em 1950 o então Serviço Nacional de Malária (SNM) foi incumbido de realizar aquela que se considera ser a “primeira campanha” de controle da doença

de Chagas no país. Entre maio de 1950 e setembro de 1951, o chamado "Programa de Profilaxia da Doença de Chagas" alcançou com atividades de pesquisa e borrifação a 74 municípios situados no vale do Rio Grande, na divisa dos estados de Minas Gerais e São Paulo.

Até o ano de 1968, dados acumulados mostram terem sido realizados inquéritos entomológicos em 1.760 municípios do país, dos quais em 1.238 se verificou a existência de triatomíneos domiciliados; e, em 1.096 destes, a presença de exemplares infectados por *Trypanosoma* tipo *cruzi*. Desde aquele primeiro "Programa de Profilaxia" até 1972 teriam sido feitos aproximadamente 11 (onze) milhões de expurgos domiciliares com inseticidas de ação residual (BHC) (Marques 1979).

Mesmo que não se tenha feito uma avaliação formal e mais abrangente de todas essas atividades, a julgar pelos resultados colhidos nos dois grandes inquéritos nacionais realizados anos depois, o entomológico (1975-83) (Silveira *et al.* 1984) e o de soro-prevalência (1975-1980) (Camargo *et al.* 1984), o impacto havido na transmissão esteve aquém do que seria de se esperar. Em que pese a grande extensão e volume das operações, o que explicaria que as respostas tenham sido pouco consequentes seria a irregularidade das atividades, tanto sua continuidade no tempo, como a contiguidade das áreas onde se interveio. Até então, apesar da grande magnitude da endemia chagásica no país e de sua alta transcendência, a prioridade conferida a seu controle era precária e instável. Outros agravos que, diferentemente da doença de Chagas, se transmitiam em área urbana e de forma epidêmica mereciam absoluta precedência. A pouca aparência clínica da fase aguda e o longo curso crônico da infecção por *Trypanosoma cruzi*, ademais dos grupos populacionais afetados, quase sempre rurais e economicamente marginais, faziam com que a demanda social pelo seu controle fosse pequena, ou nenhuma. Coube à comunidade científica interessada no tema a demonstração insistente do quanto interessava o controle da doença de Chagas, tanto do ponto de vista humano e social, como o fez Carlos Chagas, quanto do ponto de vista dos benefícios de natureza econômica.

A partir de 1975, com a malária já controlada em extensas áreas do país, especialmente nas regiões sudeste, nordeste e em parte do centro-oeste, os recursos daí excedentes foram sendo progressivamente transferidos para o "Programa de Controle da Doença de Chagas", que na ocasião fazia parte da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM/Ministério da Saúde). Antes disso, o mesmo havia ocorrido no estado de São Paulo, que atuava independentemente do governo federal no controle das chamadas endemias rurais. Aí, já entre 1963-64 o então "Serviço de Erradicação da Malária e Profilaxia da Doença de Chagas do Estado de São Paulo (SEMPDC)" assumia com maior vigor e prioridade o controle vetorial da infecção chagásica.

A informação até então reunida, quando do redimensionamento do programa em 1975, era já bastante para que se conhecesse de forma aproximada a área com transmissão domiciliar endêmica no país. No entanto considerando que essa informação era fragmentária, porque produto de diferentes iniciativas e nem sempre comparáveis, era indispensável dispor-se de uma linha de base inicial que orientasse o controle em larga escala. Assim, foram realizados os dois grandes inquéritos nacionais a que já se fez menção.

O inquérito sorológico, por amostragem aleatória estratificada da população geral residente na área rural brasileira, alcançou a todos os municípios existentes segundo a divisão política do país à época, com exceção daqueles do estado de São Paulo. Foram colhidas, em papel-filtro, mais

Voltar ao Sumário

de 1,6 milhão de amostras de sangue, processadas por imunofluorescência indireta (RIFI). A Figura 2.1 seguinte exibe os dados das estimativas de prevalência por estado e para o país (4,2%).

Tabela 2.1: Inquérito Sorológico Nacional. Brasil. 1975/80. Distribuição percentual dos indivíduos examinados segundo grupo de idade (referida ou presumida) e proporção observada de reações sorológicas positivas em cada grupo).

Grupo etário	% indivíduos examinados	proporção de soro-reagentes
1 – 4	11,08	2,21
5 – 14	35,90	12,86
15 – 29	23,78	13,26
30 – 49	17,75	17,07
50 e mais	11,45	12,18
ignorado	0,04	0,02

Modificado de Camargo et al. (1984).

Em relação àqueles estados com maior soro-prevalência, com taxas superiores à média nacional, os resultados foram, em função do conhecimento já acumulado, não mais do que confirmatórios (Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás e Bahia). Alguns outros resultados devem ser vistos criticamente, especialmente pela intensa migração interna que na ocasião se verificava, em direção às regiões centro-oeste e norte, além da crescente urbanização do país.

A distribuição etária dos casos, conforme se mostra na Tabela 2.1 a seguir, revelou haver transmissão ativa em níveis importantes, como está evidenciado pelo fato de que no grupo de idade de 1 a 4 anos de idade foram 2,21 % os casos soropositivos, ou mesmo como a proporção de soros reativos no grupo até 14 anos, da ordem de 12,86 %.

Por outra parte, a grande concentração de casos com reação sorológica positiva na população maior de 15 anos de idade evidenciava o grande acúmulo de infectados resultante da transmissão hiperendêmica da doença de Chagas em anos passados, não obstante se contar há mais de 25 anos com meios eficientes de controle da transmissão vetorial.

Figura 2.1: Soro prevalência da infecção chagásica. Inquérito Sorológico Nacional. Brasil. 1975/80. Distribuição por estado.

Fonte: Camargo et al. (1984)

O inquérito entomológico se fez por busca direta casa a casa, entre 1975 e 1983, já como parte da rotina de operações do programa de controle. A princípio foram investigados 1.942 municípios, em 18 estados e mais o Distrito Federal, sendo que em 1.854 foram encontrados triatomíneos domiciliados (95,4%), com a captura de 30 diferentes espécies de vetor (Silveira *et al.* 1984). Essa área correspondia àquela que se sabia ou presumia infestada, com um total de aproximadamente 3,6 milhões de Km^2, ou 36% do território nacional. As pesquisas foram posteriormente expandidas, até alcançar um total de 2.493 municípios distribuídos naqueles mesmos 18 estados (Moncayo & Silveira 2009). Esse total, atualizado com base nas emancipações havidas e segundo a divisão política de 1991, ano em que foi inaugurada a "Iniciativa dos Países do Cone Sul" (INCOSUL/Chagas), e que por isso interessava fazê-lo, constituíam já 3.372 municipalidades (IBGE 1991). Esse espaço geográfico compreendia regiões e estados densamente povoados, o que explica o fato de reunir a maior parte dos municípios brasileiros, ainda que equivalente a não mais do que 36 % do país em termos territoriais. A Amazônia, naquele momento considerada indene para a doença de Chagas, ou ao menos sem evidencias de transmissão domiciliar, não foi incluída no inquérito.

Tabela 2.2: Número de exemplares de triatomíneos capturados positivos para *Trypanosoma* sp. (tipo *cruzi*) e taxas de infecção natural nos levantamentos entomológicos de base (Inquérito triatomínico). 1975-1983.

	NÚMERO DE EXEMPLARES			
Gênero e espécie	**Capturados**	**Examinados**	**Positivos**	**% Positividade**
Triatoma sordida	189.260	97.595	2.222	2,3
Triatoma infestans	162.136	92.551	8.079	8,7
Panstrongylus megistus	149.248	114.155	3.988	3,5
Triatoma pseudomaculata	125.634	85.950	1.481	1,7
Triatoma brasiliensis	99.845	57.983	3.904	6,7
Outras	26.900	22.523	55	0,2
Total	753.023	470.757	19.729	4,2

Fonte: SUCAM/ MS

Conforme se mostra na Tabela 2.2, com base na frequência de capturas feitas, taxas de infecção dos vetores e colonização, cinco foram as espécies identificadas como responsáveis pela transmissão domiciliar, tal como já mencionado. Por ordem de importância: *Triatoma infestans, Panstrongylus megistus, T. brasiliensis, T. sordida* e *T. pseudomaculata.*

Em relação a dispersão de cada uma dessas espécies vetoras (Figuras 2.2 e 2.3 e Tabela 2.3) interessa observar que:

1º. *Triatoma infestans*, espécie alóctone, cuja distribuição geográfica tinha como limite setentrional de disseminação o sul do Estado de Minas Gerais nos anos 50,

Figura 2.2: Área de dispersão de *Triatoma infestans*. Brasil. Levantamento entomológico de base (situação "inicial"). 1975-1983. Fonte: Silveira *et al.* (1984)

havia sido agora identificado até o sul do Piauí e, no centro-norte do país, nos estados de Mato Grosso e Tocantins (naquela ocasião ainda parte de Goiás);

2º. entre as espécies autóctones havia uma divisão bastante clara de território, sendo *Triatoma sordida* espécie própria do domínio dos cerrados, enquanto *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata* tinham como centro de endemismo o semiárido do nordeste, ainda que aquela última fosse bastante mais dispersa;

3º. *Panstrongylus megistus* era a espécie com mais ampla distribuição, presente em todos os estados cobertos pelas atividades de pesquisa domiciliar.

Figura 2.3: Área de dispersão de espécies autóctones consideradas epidemiologicamente mais importantes. Levantamento entomológico de base (situação "inicial"). 1975-1983. Fonte: Silveira et al. (1984).

A partir desses levantamentos iniciais foi definida a área com risco de transmissão vetorial, e que deveria ser objeto das intervenções de controle. A metodologia de trabalho foi também revista e sistematizada naquela ocasião (1975 e anos imediatamente seguintes), garantindo a necessária continuidade das ações e intervenções em áreas sempre adjacentes e progressivamente crescentes. O controle foi basicamente químico, com o expurgo extensivo com inseticidas de ação residual das localidades infestadas, nos dois ciclos iniciais de operação, e com um intervalo de seis meses a um ano entre eles. A esse "ataque estendido" se seguia o tratamento seletivo de unidades domiciliares ainda positivas, conhecidas por pesquisa domiciliar prévia realizada naquelas localidades que se mostraram infestadas nos ciclos anteriores, suas limítrofes e uma amostra de localidades antes dadas como negativas. Até 1982 o inseticida empregado foi o heclorobenzeno (BHC), a partir de quando foram introduzidos os piretróides de síntese, o que representou um grande avanço, em termos de eficácia, como também em função de sua menor toxicidade para o ser humano e animais domésticos. O ganho em eficácia se deveu antes de tudo à sua ação insetífuga, além de inseticida, pelo desalojamento dos insetos.

Tabela 2.3: Dispersão das principais espécies transmissoras da doença de Chagas capturadas nos levantamentos entomológicos de base entre 1975-1983.

Municípios com captura domiciliar da espécie [1]		
Espécie	**N**	**% [2]**
T. infestans	726	37,4
T. brasiliensis	484	24,9
T. pseudomaculata	840	43,2
T. sordida	661	34,0
P. megistus	1.300	66,9

[1] segundo divisão política então existente.
[2] em relação ao número total de municípios investigados: 1.942.
Fonte: Silveira *et al.* (1984)

As respostas ao controle

As respostas ao controle químico foram bastante diversas no caso do vetor introduzido (*T. infestans*) e de espécies nativas (Silveira & Máximo 1985). Enquanto para *T. infestans* a infestação foi sendo progressiva e consistentemente focalizada, as espécies autóctones mantinham sua dispersão inicial, mesmo que as populações fossem sendo reduzidas e as colônias intradomiciliares extintas. Esses resultados eram já esperados, com a eliminação de *T. infestans* em muitas áreas e persistência da infestação por espécies nativas, pela possibilidade de re-invasão das casas desde seus focos naturais e/ou permanência de populações residuais no peridomicílio, onde a ação dos inseticidas se sabia menos duradoura.

Embora tenha-se que examinar com alguma reserva os dados constantes da tabela 2.4, pois não se conhece exatamente a cobertura das ações em um e outro momento, além de se cotejar um dado acumulado (as linhas de base foram construídas ao longo de um período de alguns anos) com aqueles conhecidos em um ano determinado (2007) os números revelam, de forma inquestionável, que o impacto das ações foi notavelmente maior para *T. infestans*, o que fica especialmente evidente pela participação dessa espécie no total de capturas feitas. A diferença é de tal ordem que não resta qualquer dúvida de que assim ocorreu.

Note-se também que *P. megistus* apresentou resposta próxima à que foi observada para *T. infestans*. Isso se explicaria pelo alto grau de domiciliação da espécie no litoral úmido (zona da mata) no nordeste do país e pela grande degradação da mata atlântica, originalmente aí existente. Não é despropositado se considerar que em muitas áreas seria vetor estritamente domiciliário, como na região do “Recôncavo Baiano”.

Sobre as demais espécies nativas importa o registro de que, apesar de sua larga dispersão que ainda, compreensivelmente, se mantém, o risco de transmissão domiciliar por elas foi grandemente reduzido. Em relação a *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* comprovou-se uma importante redução das populações domiciliadas e que o tempo de reposição da colonização intradomiciliar, e de restabelecimento da transmissão, pode ser bastante longo (Silveira *et al.* 2001a, b). Quanto a *T. sordida*, reiteradas vezes comprovou-se sua limitada capacidade vetorial, determinada fundamentalmente por sua marcada ornitofilia; o que, por consequência, implica baixas taxas de infecção por *T. cruzi* na espécie (uma vez que as aves são refratárias à infecção) e, ademais, pelas raras ocasiões em que podem colonizar o interior da habitação (Silveira *et al.* 1993).

Os resultados colhidos absolutamente não desobrigam que se siga exercendo estrita vigilância entomológica que, ao contrário, deverá ser intensificada (Dias 2006). O caráter enzoótico da doença de Chagas faz com que a infecção humana

Tabela 2.4: Número de exemplares de triatomíneos capturados das principais espécies consideradas vetoras domiciliares da doença de Chagas no Brasil, e percentual de participação delas no total de capturas. Dados de base (levantamento Triatomínico) em 2007.

Espécie	Exemplares capturados				
	Dados de Base		2007		Redução
	N	%	N	%	DB/2007 (%)
Triatoma sordida	189.260	26,1	50.731	36,9	- 73,2
Triatoma infestans	162.136	22,3	205	0,2	- 99,9
Panstongylus megistus	149.248	20,6	3.593	2,6	-97,5
Triatoma pseudomaculata	125.634	17,3	44.332	32,2	- 64,7
Triatoma brasiliensis	99.845	13,7	38.672	28,1	- 61,2
Total	726.123				

Fonte: SUCAM e SVS/MS

por via vetorial seja sempre possível, ainda que ocorra episódica ou acidentalmente. Além disso, a manutenção das demais formas de transmissão depende primariamente daquela que é naturalmente produzida pela veiculação de *T. cruzi* pelos vetores, domiciliados ou não.

A situação epidemiológica atual

A situação epidemiológica atual, não apenas como resultado das atividades de controle, mas também de mudanças estruturais havidas no país, desenvolvimento sócio econômico, com melhoria das condições de habitação; urbanização crescente, com migração das populações rurais para o meio urbano; além de outras condições influentes, foi substancialmente alterada.

Adiante se mostra um conjunto de informações que servem para avaliar o risco atual da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil.

A cobertura das atividades de vigilância entomológica e controle, não obstante as dificuldades decorrentes da mudança ainda recente do modelo de atuação, com operações descentralizadas de controle nos últimos anos, foi bastante importante tomando por base os dados conhecidos pela Gerência Nacional do Programa, (Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde). Os dados constantes da Figura 2.4 revelam que entre os anos 2004 e 2007 foram em média investigadas, aproximadamente 1,7 milhão de unidades domiciliares/ano. Vale observar que os números apresentados não incluem, para alguns estados, as atividades desenvolvidas em um ou outro ano, desde que não há registro delas no nível central nacional, em função de problemas relacionados ao sistema de informação. No período considerado foram promovidos ajustes, nem sempre feitos de forma simultânea pelas Secretarias Estaduais. Isso significa que os dados que aqui se apresentam correspondem ao que se sabe com segurança haver sido efetivamente executado, podendo eventualmente não se contabilizar parte do trabalho realizado.

	2004	2005	2006	2007
Uds pesquisadas	1.399.655	1.946.112	1.866.609	1.523.158
Uds infestadas	68.996	85.119	84.479	78.289
II (%)	4,9	4,4	4,5	5,1

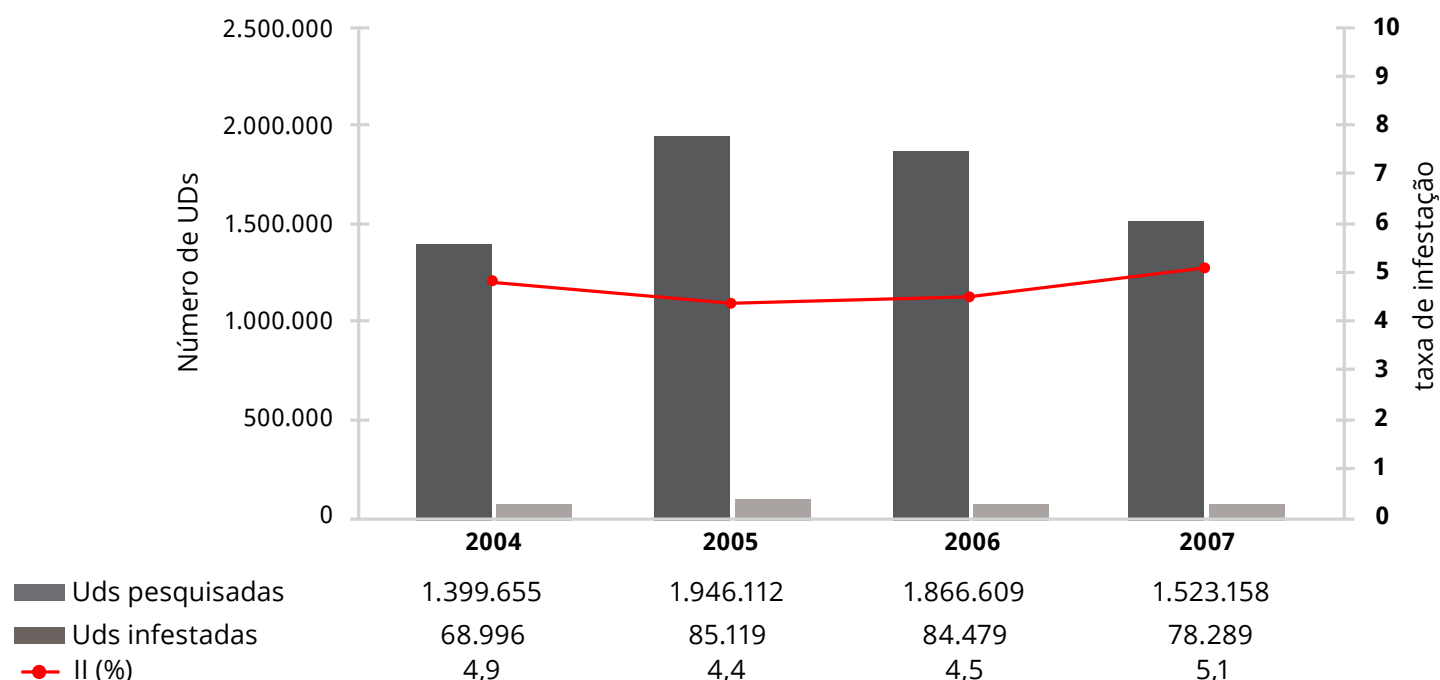



Figura 2.4: Unidades domiciliares (UDs) pesquisadas, infestadas por triatomíneos, conhecidos pela Gerência Nacional do Programa de Controle da doença de Chagas, e taxa bruta de infestação (II). Brasil. 2004-2007.

As taxas de infestação agregadas por ano e país, e sem estar discriminadas por local de captura e estádio podem não ter maior significação epidemiológica. Incluem infestação estritamente peridomiciliar e por espécies de triatomíneos com pequena ou mínima capacidade vetorial. Efetivamente assim se comprova ser, ao exame das tabelas a seguir (Tabelas 2.5 e 2.6). *T. sordida* foi a espécie mais frequentemente capturada no período considerado, com aproximadamente 50% do total de exemplares de triatomíneos coletados em capturas domiciliares e, como antes já referido, *T. sordida* é vetor muito pouco importante na transmissão de *T. cruzi*. Houve também uma alta frequência de capturas de vetores nativos da região nordeste (*T. pseudomaculata* e *T. brasiliensis*). *T. infestans*, principal vetor no passado, especialmente no centro, sul e sudeste do país, contribuiu agora, com dados acumulados de 2004 a 2008, com não mais do que 0,09 do total de espécimes capturados.

Tabela 2.5: Exemplares de triatomíneos capturados por espécie no período 2004 a 2008. Dados acumulados, conhecidos pela Gerência Nacional do Programa de Controle da doença de Chagas.

Espécie	Exemplares capturados	
	N	%
T. sordida	307 213	48,4
T. pseudomaculata	135 642	21,4
T. brasiliensis	130 902	20,6
P. megistus	20 418	3,2
P. lutzi	10 822	1,7
R. neglectus	7 184	1,1
T. rubrovaria	4 698	0,7
R. nasutus	3 557	0,6
T. rubrofasciata	3 457	0,5
P. geniculatus	3 265	0,5
T. infestans	568	0,09
Outras	7 417	1,2
Total	635 143	100

Fonte: SVS/ Ministério da Saúde

Outro acontecimento significativo, e que deve ser observado, é a emergência de espécies antes consideradas quase estritamente silvestres, ou com achado apenas episódico no ambiente peridomiciliar. Ainda que em alguns casos tenham limitada dispersão em termos geográficos e que não seja conhecida sua competência como vetores da infecção chagásica, demandam atenta vigilância, e investigação no esclarecimento do risco por elas representado, muito especialmente é esse o caso de *Panstrongylus lutzi*.

A propósito da distribuição geográfica dos vetores (tabela 2.6) importa assinalar que:

1. *T. sordida* que tem centro de endemismo nos cerrados é a espécie predominante na Bahia e nos estados das regiões sudeste e centro-oeste, incluindo áreas de transição para a Amazônia;

Tabela 2.6: Espécie de triatomíneo com maior frequência de capturas domiciliares por estado com ações regulares de controle vetorial e seu percentual de participação no total de capturas. Dados acumulados para o período de 2004 a 2008.

Estado	Espécie predominante	Participação (%) no total de capturas
Maranhão	*Triatoma rubrofasciata*	93,0
Piauí	*Triatoma brasiliensis*	59,7
Ceará	*Triatoma pseudomaculata*	55,5
Rio Grande do Norte [1]	...	...
Paraíba	*Triatoma brasiliensis*	71,4
Pernambuco	*Triatoma brasiliensis*	44,2
Alagoas	*Triatoma pseudomaculata*	50,3
Sergipe	*Triatoma pseudomaculata*	41,0
Bahia	*Triatoma sordida*	87,6
Minas Gerais	*Triatoma sordida*	92,4
Espírito Santo	*Triatoma vitticeps*	97,2
São Paulo	*Triatoma sordida*	88,8
Paraná [2]	*Panstrongylus megistus*	...
Rio Grande do Sul	*Triatoma rubrovaria*	81,1
Goiás	*Triatoma sordida*	85,9
Mato Grosso do Sul	*Triatoma sordida*	79,7
Mato Grosso	*Triatoma sordida*	94,5
Tocantins	*Triatoma sordida*	69,6
Brasil	*Triatoma sordida*	48,4

[1] os dados conhecidos pela SVS/MS apresentam incongruências que não permitem definir com suficiente segurança a espécie predominante no estado.
[2] os dados conhecidos pela SVS/MS não permitem precisar com suficiente segurança a participação (%) da espécie predominante no total de capturas domiciliares feitas no estado.

Fonte: SVS/Ministério da Saúde

2. o marcado predomínio de *T. sordida* em alguns dos estados antes maciçamente infestados por *T. infestans* e coincidentemente os mais densamente povoados, como Bahia, São Paulo, Minas Gerais e também Goiás (em Minas Gerais o número de exemplares capturados foi equivalente a mais de 90 % das capturas feitas);
3. *T. brasilienis* e *T. pseudomaculata*, dividem-se como espécies predominantes nos estados do nordeste;

	DB	1998	1999	2000	2001	...	2007
BRA	186	2873	1452	2245	2445		3980
CE	30	395	403	125	977		725
PE	46	2052	674	1800	1149		3092

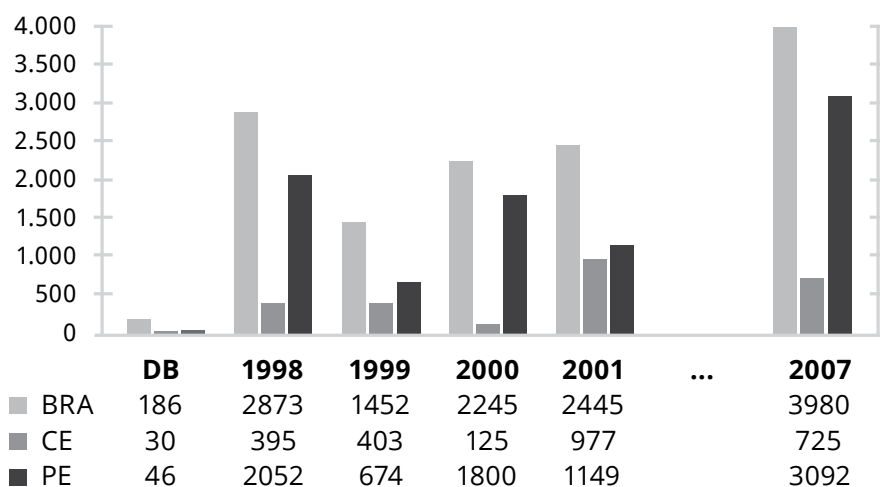



Figura 2.5: Número de exemplares de *Panstrongylus lutzi* capturados no Brasil e estados do Ceará e Pernambuco. 1975-83, Dados de Base (DB), 1998, 1999, 2000, 2001 e 2007. Fonte: SES CE e PE; SVS/MS.

4. *T. vitticeps* no Espírito Santo e *T. rubrofasciata* no Maranhão são espécies quase exclusivas, ao menos nas áreas que vem sendo cobertas;
5. Rio Grande do Sul, ainda que haja um expressivo predomínio de capturas de *T. rubrovaria*, o achado de *P. megistus* não é infrequente;

Os resultados das atividades cumpridas, ratificam assim o baixo risco de transmissão vetorial naquela área originalmente endêmica, a través do vetor domiciliado e colonizando o interior das habitações.

De forma sumária, assumindo que os dados disponíveis oferecem suficiente confiabilidade, se poderia afirmar que atualmente:

1. a transmissão por *Triatoma infestans* é improvável, mesmo nos poucos focos remanescentes, pela baixíssima infestação e densidade das populações existentes (foi formalmente certificada sua interrupção, no ano de 2006, por Comissão Intergovernamental dos Países do Cone Sul e OPAS/OMS);
2. a transmissão domiciliar por aquelas espécies autóctones que quando dos levantamentos de base se admitia terem participação direta na produção de casos humanos da infecção é possível, mas não com a frequência ou nos níveis de alta endemicidade em que ocorria, sobretudo no caso de *Panstrongylus megistus*.

Entre as muitas outras espécies de triatomíneos nativas duas em particular devem ser objeto de atenção, pela frequência com que têm sido capturadas em anos recentes e pela sua tendência, já há algum tempo demonstrada, à constituição de colônias no interior dos domicílios. Tratam-se de *Triatoma rubrovaria* (Silveira *et al.* 1998, Almeida *et al.* 1999) no estado do Rio Grande do Sul e *Panstrongylus lutzi*, na região Nordeste, em especial nos estados do Ceará e de Pernambuco (Figura 2.5). Registre-se ainda que *P. lutzi* apresenta altas taxas de infecção por *T. cruzi* (Silveira & Feitosa 1984).

No caso de *Triatoma rubrovaria*, espécie que no país tem distribuição limitada ao Rio Grande do Sul, claramente esse processo se deveu, ou acompanhou, a gradual eliminação de *T. infestans* no centro-sul daquele estado (Figura 2.6). Note-se que desde o ano de 1983 houve uma inversão no

número de exemplares capturados de uma e outra espécie.

Figura 2.6: Exemplares de *Triatoma infestans* e *Triatoma rubrovaria* capturados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 1975/2007. Fontes: SUCAM, FUNASA e SVS/MS; SES/RS.

Com a grande diversidade de situações existentes no país e diferente risco de transmissão, ou de restabelecimento da transmissão vetorial domiciliar, se instituiu a partir de 2006 o enfoque de risco na definição de prioridades em termos de área de atuação (SVS/Ministério da Saúde 2005), com a adoção de ações de vigilância e controle que fossem a ele proporcionais. A estratificação feita, com base em diferentes variáveis, não apenas entomológicas (Silveira 2004), levou ao mapeamento das áreas (municípios) conforme se mostra na Figura 2.7.

Ao todo 2.956 municípios foram distribuídos em estratos de alto, médio e baixo risco. Na maior parte o risco existente é o de reinfestação com colonização intradomiciliar, e não propriamente de transmissão. Ou seja, de uma condição anterior necessária ao restabelecimento da transmissão domiciliar.

Importa assinalar que entre os municípios considerados de alto risco estão aqueles ainda infestados por *T. infestans*, por menores que sejam as populações remanescentes, ou recente que seja a história de infestação pela espécie.

À medida que a transmissão vetorial endêmica foi sendo controlada, basicamente pela aplicação domiciliar de inseticidas, outros mecanismos de transmissão passaram a assumir maior importância do ponto de vista epidemiológico. A princípio creditou-se às vias transfusional e congênita a manutenção da endemia chagásica, que progressivamente tenderiam também ao esgotamento, desde que o mecanismo primário, vetorial, já não produziria novos casos da infecção, a não ser episodicamente. A possibilidade de controle eficaz da transmissão por transfusão sanguínea, pela triagem de candidatos à doação de sangue através de provas sorológicas de alta sensibilidade, foi confirmada e viabilizada na prática pelo grande aumento da cobertura em bancos de sangue. Para isso contribuiu a implementação dessas ações a partir da epidemia de HIV/AIDS. A transmissão congênita, ainda que inevitável em termos de prevenção primária, sempre

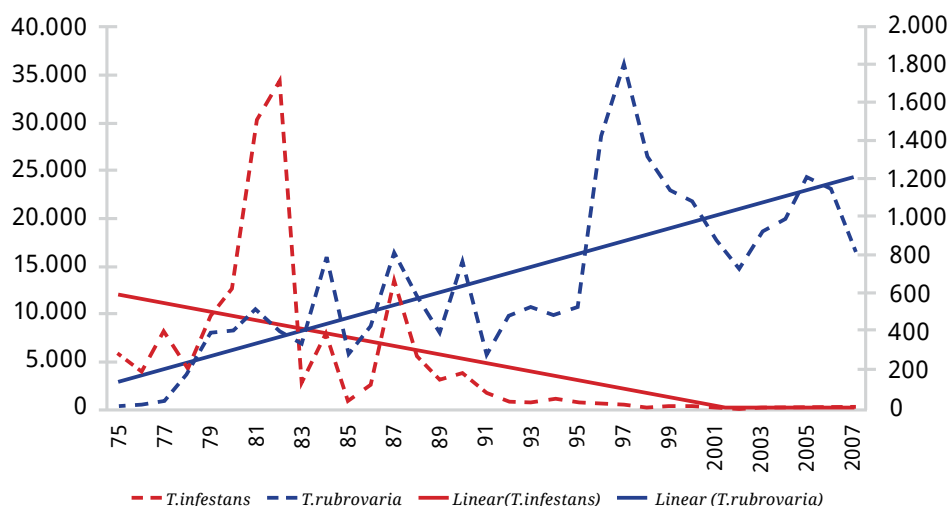
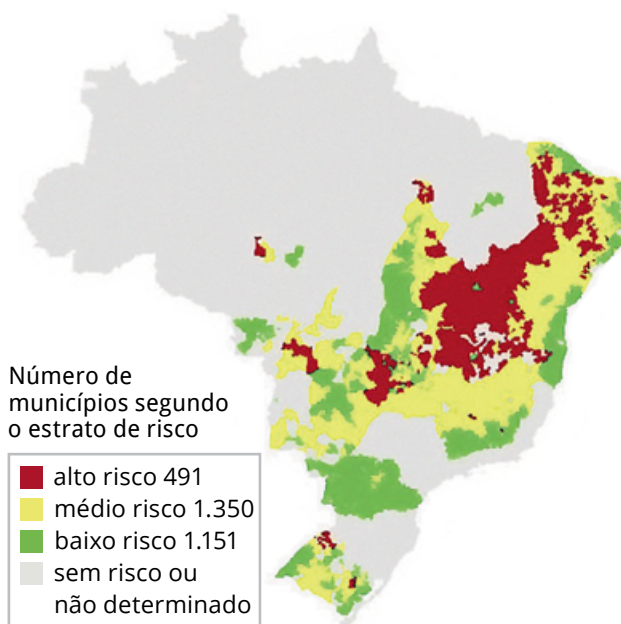



Figura 2.7: Distribuição dos municípios brasileiros conforme estratificação de risco de transmissão vetorial da doença de Chagas ou de restabelecimento da transmissão domiciliar. 2006. Fonte: SVS/MS.

mostrou diferenças regionais importantes e, no caso do Brasil, de modo geral, menor relevância do que aquela conhecida em outros países. Ainda assim casos ocorrerão mais ou menos frequentemente, enquanto houver mulheres em idade fértil infectadas.

Mecanismos excepcionais de transmissão, de caráter fortuito, seriam aqueles associados à enzootia chagásica, incluídas a via oral e a vetorial extra domiciliar, ou ainda por "visitação" de vetores silvestres aos domicílios. Essas seriam formas de transmissão raras e quase inevitáveis, porque pouco previsíveis. Com respeito à transmissão oral é de se registrar que por longo tempo foi questionada sua viabilidade, desde quando reportados os primeiros casos (Nery-Guimarães *et al.*1968); ainda que, entre reservatórios animais, tanto silvestres como domésticos, houvesse sido repetidas vezes reportada (Mayer & Rocha Lima 1914, Dias 1933 e 1940, Talice 1944, Diaz-Ungria 1965).

Com a virtual interrupção da transmissão vetorial domiciliar no país, no caso de *T. infestans*, o mais importante vetor, comprovada e formalmente certificada e, a partir do primeiro registro de casos autóctones agudos feitos para a região amazônica (Shaw *et al.* 1969), em que era aventada a possibilidade de transmissão oral, foram sendo reunidas muitas evidencias de sua ocorrência na Amazônia. Da mesma forma outros tantos episódios foram sendo conhecidos na área extra-amazônica, quase sempre na forma de surtos entre comensais ou com fonte comum de infecção (Shikanai-Yasuda *et al.* 1991, Ministério da Saúde 2005a, Gontijo & Santos 2009).

A enzootia chagásica na Amazônia desde há muito era conhecida. O próprio Carlos Chagas pode comprová-la, tendo inclusive isolado *T. cruzi*, de macacos da espécie *Saimiri scirius* no estado do Pará (Chagas 1924). Muitos reservatórios animais foram sendo aí identificados (Deane 1961 e 1964, Valente & Valente 1996a), assim como diversas espécies de triatomíneos. Ao menos 18 espécies haviam sido assinaladas na região até o inicio da década de 90, das quais 10 naturalmente infectadas (Coura *et al.* 1994). No entanto, a inexistência de triatomíneos domiciliados, por longo tempo fez crer que a transmissão em níveis endêmicos da doença de Chagas era improvável.

Mesmo que não haja ainda evidências documentadas de domiciliação de triatomíneos, a não ser de *Triatoma maculata* em Roraima (Luitgards-Moura 2005 e Ministério da Saúde 2005b) e de forma incipiente de *Panstrongylus geniculatus* na região de Marajó, Pará (Valente & Valente 1996a), o número crescente, a ocorrência reiterada e o grande acúmulo de casos de doença de Chagas aguda na região representam elementos suficientes para que se possa considerar hoje a doença de Chagas endêmica em parte da Amazônia brasileira.

Figura 2.8: Diferentes cenários eco-epidemiológicos e de padrões de transmissão da doença de Chagas no Brasil. 2009. Fonte: SVS/Ministério da Saúde.

O que é certo é que se reconhece hoje no país três diferentes áreas do ponto de vista da epidemiologia da enfermidade de Chagas, ou três diferentes espaços eco-epidemiológicos e de transmissão de *T. cruzi* (Figura 2.8): i) a área extra-amazônica, inicialmente endêmica, com transmissão domiciliar, que foi por longo tempo objeto de ações sistematizadas de controle vetorial e

onde, atualmente, ocorre transmissão residual por diferentes espécies nativas, entre as quais teriam especial importância *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* na região nordeste; ii) a área amazônica, em que a endemia chagásica é sustentada por mecanismos antes considerados extraordinários de transmissão: oral, extra domiciliar e domiciliar sem colonização vetorial (Silveira 2006); e iii) uma área de transição em que coexistem os dois cenários e que abrange os estados do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso.

A emergência da doença de Chagas na Amazônia não é de fato um acontecimento novo, no sentido de que apenas recentemente teria passado a ocorrer a infecção humana autóctone. O que parece sim ter havido foi uma maior visibilidade, decorrente por um lado dos agora baixos níveis de transmissão na área originalmente endêmica e, por outro, da implementação das ações de vigilância naquela região.

Em revisão da casuística da doença de Chagas feita por profissionais do Instituto Evandro Chagas em 2004 (Silveira e Santos 2005 *apud* Valente *et al.* 2004), que até então reunia praticamente toda a informação existente sobre a enfermidade na região amazônica, como mostram diferentes publicações de pesquisadores daquela instituição (Frahia *et al.* 1995, Valente *et al.* 1999), eram contabilizados: 416 casos autóctones com média de 16 casos/ano; 5 casos crônicos; 411 casos agudos com 11 óbitos; 285 (69,34%) casos agudos relacionados com "microepidemias" (ME); 59 ME, com média de 4,68 casos por episódio.

Em que pese os esforços para a implantação de vigilância epidemiológica regular e sistematizada junto aos serviços de saúde (Feitosa 1995, Valente *et al.* 1995), o não reconhecimento da importância da enfermidade na região e o desconhecimento sobre ela existente, além da alta prevalência de patologias como malária e hanseníase entre outras, contribuíram para que a doença de Chagas, em alguma medida e por algum tempo, fosse negligenciada como problema de saúde pública na Amazônia. Como alternativa estratégica, que viabilizou de inicio as atividades em larga escala da vigilância de *T. cruzi* na Amazônia, buscou-se associar a vigilância da doença de Chagas àquela já exercida para malária, a partir da capacitação de microscopistas que atuavam no programa de controle dessa parasitose.

Com isso e com o fato de que o diagnóstico de doença de Chagas era cada vez mais frequente em algumas áreas, especialmente no estado do Pará, em Belém e municípios próximos, houve um grande incremento no número de casos registrados a partir de 2006. Isso se comprova pelo exame dos dados constantes da Tabela 2.7 em que se exibe o número de casos de doença de Chagas Aguda (DCA) conhecidos na Amazônia Legal do Brasil, que inclui os estados do Maranhão e do Mato Grosso, e o total de óbitos registrados na região entre 2005 e 2008.

Tabela 2.7: Número de casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) conhecidos na Amazônia Legal do Brasil e total de óbitos registrados no período 2005 a 2008.

Estado	Número de casos / ano					Óbitos
	2005	2006	2007	2008	Total	
Amazonas			28		28	1
Pará	10	83	109	99	301	12
Amapá		5	19	20	44	
Tocantins			1	5	6	
Maranhão	2	1	2	5	10	1
Mato Grosso		1	1		2	
Brasil	12	90	160	129	391	14

Fonte: SVS/Ministério da Saúde

Tal como antes assinalado, a participação do estado do Pará no número total de casos é extraordinariamente alta, contribuindo com 76% dos casos conheci-

Voltar ao Sumário

dos no período considerado (Figura 2.9).

Fato notável é que na medida em que se passou a atentar para a ocorrência de doença de Chagas com transmissão por via oral na região amazônica, outros tantos episódios, na forma de surtos localizados, foram reportados para a região extra-amazônica, enquanto antes disso foi acontecimento raramente verificado. Além do mais, casos agudos isolados de transmissão vetorial por visitação e ainda outros em que não se pode comprovar o mecanismo responsável pela produção dos casos foram notificados.

A Tabela 2.8 mostra que afora os 391 casos de DCA registrados para a Amazônia Legal, outros 53 foram conhecidos em estados de outras macroregiões, entre 2005 e 2008, o que totaliza 444 casos para o país naquele período.

A distribuição conforme o mecanismo de transmissão (Tabela 2.9) revela que a grande maioria deles foi devida, ou atribuída, à via oral, que representou aproximadamente 74 % do total de casos.

Desse modo resulta muito evidente que a atual situação epidemiológica da doença de Chagas no Brasil se caracteriza pela: i) ascendência e predomínio da transmissão diretamente relacionada à enzootia chagásica, especialmente pela via oral, em que a infecção humana não deixa de ser acidental, por mais frequente que possa ser; e, ii) pela concentração de casos na região amazônica, especialmente na forma de surtos localizados, e que tem experimentado um grande incremento desde quando instituídas ações regulares de vigilância (Figuras 2.10 e 2.11).

Interessa notar que na Amazônia a distribuição dos casos autóctones de enfermidade de Chagas aguda é muito desigual. Há que distinguir: i) áreas com transmissão endêmica; ii) áreas em que casos são conhecidos epi-

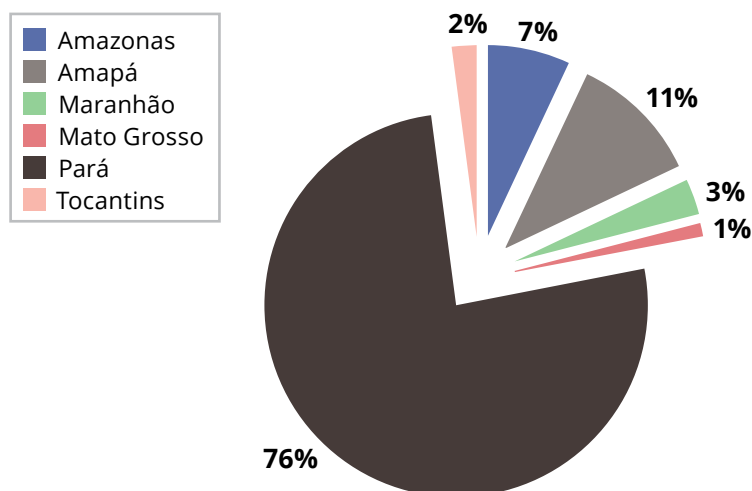



Figura 2.9: Participação (%) dos estados da Amazônia Legal Brasileira no número total acumulado de casos de Doença de Chagas Aguda na região, no período 2005 a 2008.
Fonte: SVS/Ministério da Saúde.

Tabela 2.8: Número de casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) conhecidos no Brasil e total de óbitos registrados no período 2005 a 2008.

Estado	**Número de casos/ ano**					**Óbitos**
	2005	2006	2007	2008	Total	
Amazonas			28		28	1
Pará	10	83	109	99	301	12
Amapá		5	19	20	44	
Tocantins			1	5	6	
Maranhão	2	1	2	5	10	1
Piauí		2	1	1	4	
Ceará		8		1	9	
Bahia		13			13	2
São Paulo		3			3	1
Santa Catarina	24				24	3
Mato Grosso		1	1		2	
Brasil	36	116	161	131	444	20

Fonte: SVS/Ministério da Saúde

Tabela 2.9: Casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) conhecidos no Brasil, segundo o mecanismo de transmissão.

Ano	**N. Total de casos**	**Casos segundo o mecanismo de transmissão**					
		Oral		Vetorial		Ignorado	
		N	%	N	%	N	%
2005	36	27	81,8	0	0	9	25,0
2006	116	107	90,7	3	2,5	6	5,2
2007	161	119	73,9	3	1,8	39	24,2
2008	131	74	56,5	4	3,2	53	40,4
Total	444	327	73,8	10	2,3	107	23,9

Fonte: SVS/Ministério da Saúde

sodicamente; e, iii) áreas sem transmissão conhecida ou para as quais não existe informação.

Uma vez que se considere os estados que compõem a região amazônica, se poderia categorizá-los de acordo com a situação antes descrita em: **grupo 1**: Amazonas, Amapá e Pará; **grupo 2**: Maranhão, Mato Grosso e Tocantins; **grupo 3**: Acre, Rondônia e Roraima.

O primeiro grupo corresponde a estados em que se está fazendo a busca sistematizada e em ampla escala de *T. cruzi* em lâminas coletadas para o diagnóstico de malária, e onde há a ocorrência frequente de casos, particularmente no estado do Pará. O segundo grupo inclui aqueles estados que se poderia considerar de transição entre o cerrado e a floresta amazônica e, daí, apresentarem como peculiaridade comum entre eles, o fato de serem áreas em que havia a transmissão domiciliar endêmica e que registram agora casos com o “padrão amazônico” de transmissão. Têm apresentado apenas episodicamente casos de DCA. Por fim, para o último grupo de estados não há informação. A vigilância da doença de Chagas não foi instalada como atividade rotineira, o que pode significar que simplesmente não existe transmissão ou que não se atribui a ela, na prática, qualquer importância.

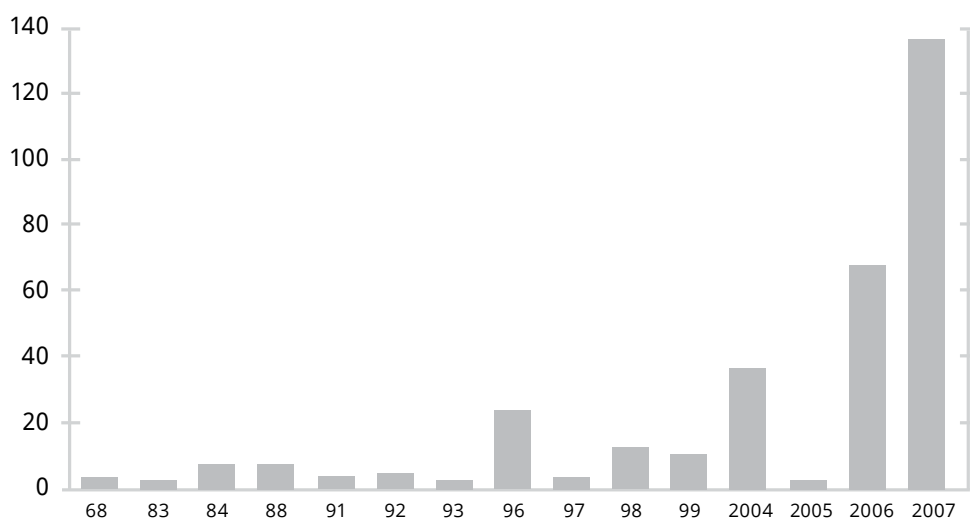



Figura 2.10: Número de casos de Doença de Chagas aguda em surtos registrados na Amazônia brasileira. 1968/2007.

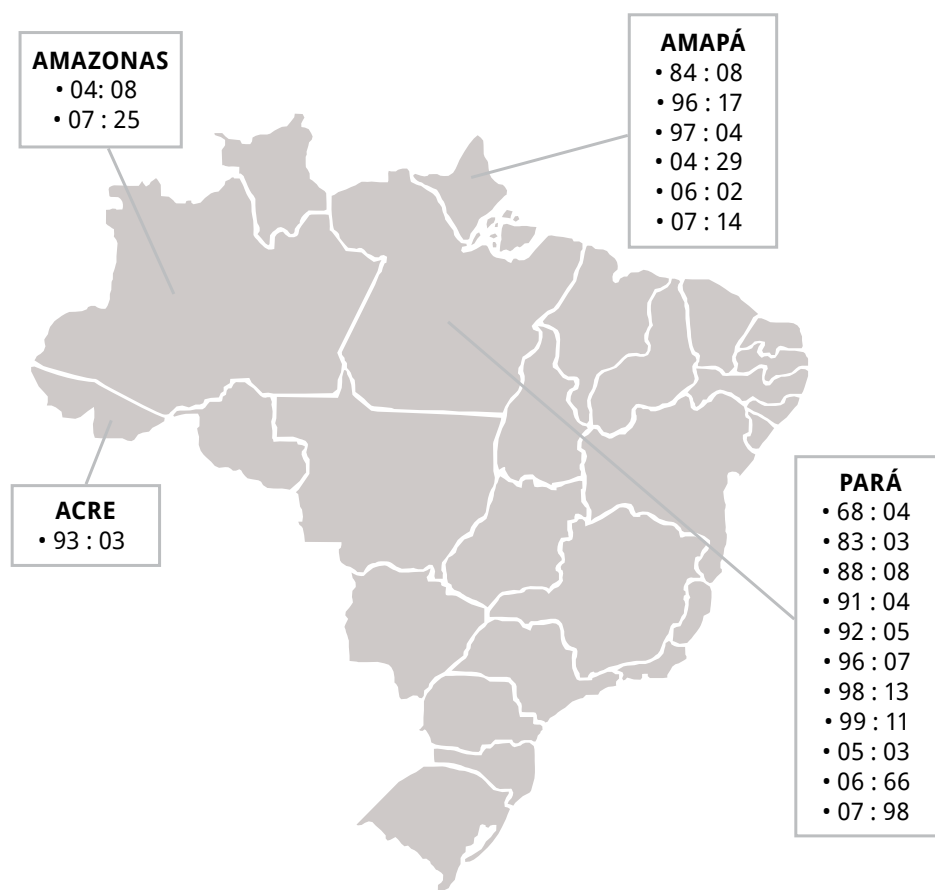



Figura 2.11: Número de casos de Doença de Chagas Aguda (DCA) relacionados a surtos, registrados por estado e ano na Amazônia brasileira. 1968 – 2007. Fonte: Gerência Técnica de Doença de Chagas/ SVS/Ministério da Saúde

Em escala de município, o quadro seguinte (Figura 2.12) revela que poucos são os municípios que apresentaram ao longo do tempo notificação reiterada de enfermidade aguda na Amazônia. Esse fato pode significar que essa área é aquela de maior risco e onde se concentra a transmissão endêmica da infecção/doença de Chagas humana. No entanto, considerando que a vigilância epidemiológica na Amazônia não abarca ainda todo seu extenso território, essa afirmação não é possível fazer com absoluta segurança.

Estado	**Município**	**Anos**													
		68	83	84	88	91	92	96	97	98	99	04	05	06	07
Amapá	Macapá			■										■	■
	Santana								■			■		■	
Amazonas	Tefé											■		■	
Pará	Abaetetuba									■			■	■	■
	Ananindeua												■	■	■
	Barcarena												■	■	■
	Belém	■	■		■			■					■	■	■
	Cametá				■										■
	Santarém										■			■	

Figura 2.12: Municípios com ocorrência reiterada de Doença de Chagas Aguda (DCA) na Amazônia. 1968-2007.

O futuro: novos desafios

Há dois grandes desafios a enfrentar. O primeiro deles é sustentar os níveis de controle alcançados na transmissão vetorial domiciliar desde que passou a ser inexistente ou apenas focal, mesmo que em alguns casos possa ser previsível ou provável, quando presentes vetores autóctones de comportamento ubíquo, que persistem em focos silvestres, mas com reconhecida capacidade invasiva e de colonização do ambiente domiciliar. O segundo desafio se refere à necessidade de se conceber e desenvolver modelos de vigilância e controle que possam reduzir o risco de transmissão associado ou diretamente dependente do ciclo silvestre de transmissão.

3. Sistemática e evolução dos vetores

(Cleber Galvão & Alexandre Silva de Paula)

"Deus criou, Linnaeus organizou"
(Carolus Linnaeus)

Modelos matemáticos estimam em cerca de dez milhões o número de espécies de seres vivos que podem existir sobre a terra (somando-se as espécies conhecidas e as ainda desconhecidas). O número de espécies já descritas, porém, é muito inferior e não chega a dois milhões (May 1992, Wilson 1992). Toda essa enorme biodiversidade, para ser estudada, precisa ser organizada em categorias ou grupos. A importância dessa classificação é fundamental e dessa tarefa se incumbem os taxonomistas.

O sueco Carolus Linnaeus (1707-1778) é o autor do primeiro sistema consistente de classificação. Tudo começou em 1735 com a publicação da primeira versão da obra *Systema Naturae*. Essa publicação, de apenas 11 páginas, propôs um sistema de classificação que usa como critério órgãos, estruturas morfológicas e estruturas reprodutivas de animais e plantas. É um sistema simples que substitui as longas denominações de espécies que vigoravam na Europa até então, procurando estabelecer critérios mais objetivos para a classificação de animais e plantas. Linnaeus propôs categorias hierárquicas e um sistema binomial de classificação no qual a denominação dos seres vivos utilizaria dois nomes em latim ou latinizados, um nome para o gênero e outro específico, e o conjunto dessas duas palavras forma o nome da espécie. A praticidade desse sistema é responsável pelo enorme sucesso da chamada Taxonomia Lineana, que mesmo tendo sido criada há mais de 200 anos é usada até os dias de hoje.

A primeira grande subdivisão dos animais é o filo, que se subdivide em classes, estas se subdividem em ordens, estas em famílias, as famílias em gêneros e estes em espécies. Existem ainda diversas divisões intermediárias como, por exemplo, subfamílias e tribos. A figura 3.1 mostra toda a hierarquia das categorias taxonômicas aceitas pelos zoólogos para os diversos grupos ani-

Reino (Animalia)
- Filo (Arthropoda)
  - Subfilo (Mandibulata)
    - Superclasse (Hexapoda)
      - Classe (Insecta)
        - Subclasse (Pterygota)
          - Infraclasse (Neoptera)
            - Superordem (Hemipterodea)
              - Ordem (Hemiptera)
                - Subordem (Heteroptera)
                  - Infraordem (Cimicomorpha)
                    - Superfamília (-oidea) (Reduvidoidea)
                      - Família (-idae) (Reduviidae)
                        - Subfamília (-inae) (Triatominae)
                          - Tribo (-ini) (Triatomini)
                            - Gênero (*Triatoma*)
                              - Subgênero
                                - Espécie (*Triatoma infestans*)

Figura 3.1: Hierarquia das categorias taxonômicas zoológicas, utilizando a classificação da espécie *Triatoma infestans* como exemplo. Observe que as categorias superfamília, família, subfamília e tribo possuem um sufixo próprio que permite diferenciá-las facilmente das demais categorias.

Voltar ao Sumário

mais. Entre parênteses, exemplificamos o posicionamento da espécie *Triatoma infestans* (Klug, 1834).

No filo Arthropoda estão incluídos, entre outros, os insetos. As principais características dos artrópodes são a simetria bilateral, a presença de pernas articuladas e de um exoesqueleto (esqueleto externo duro e resistente, formando uma espécie de carapaça que protege e sustenta os órgãos internos). São exemplos de artrópodes o camarão, o escorpião, a vespa e o barbeiro (Figura 3.2).

Figura 3.3: As três principais divisões do corpo de um inseto.

Dentro do filo Arthropoda há diversas classes e na classe Insecta estão incluídos todos os insetos que se caracterizam por possuírem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, três pares de pernas articuladas e um par de antenas (Figura 3.3). A classe Insecta está dividida em diversas ordens, dentre elas a ordem Hemiptera, cuja principal característica diagnóstica é a presença do aparelho bucal picador-sugador.

Figura 3.4: Hemélitro: tipo de asa encontrada em diversos membros da ordem Hemiptera.

A despeito do nome da ordem (*Hemi*=metade, *ptera*=asa), a presença dos hemélitros ou hemiélitros (asa com a parte basal espessada e coriácea e a apical membranosa (Figura 3.4) não ocorre em todos os hemípteros e, portanto, essa característica não pode ser considerada diagnóstica para a ordem. A maioria das espécies é terrestre, porém, algumas são aquáticas. Muitas sugam plantas (fitófagas), outras são predadoras de outros insetos (entomófagas) e algumas sugam sangue (hematófagas). Esta ordem se subdivide nas subordens Coleorrhyncha, Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha (anteriormente reunidas numa subordem chamada Homoptera) e Heteroptera que abriga os insetos conhecidos vulgarmente como percevejos (Maddison, 1995).

Figura 3.2: Exemplos de artrópodes – A: camarão; B: escorpião; C: vespa; D: barbeiro.

Das numerosas famílias de hemípteros, apenas duas tem interesse na medicina humana devido ao hábito hematofágico de suas espécies: Cimicidae (percevejos de cama) e Reduviidae. O número de subfamílias que compõem a família Reduviidae varia segundo diferentes especialistas. China & Miller (1959) reconhecem 29 subfamílias, Maldonado Capriles (1990) reconhece 25 subfamílias, Putchov & Putchov (1985 *apud* Schuh & Slater 1995) reconhecem 21 subfamílias e Schuh & Slater (1995) reconhecem 22. Apenas uma subfamília (Triatominae) realiza hematofagia, as demais subfamílias são compostas por insetos predadores (também chamados entomófagos) (Figura 3.5).

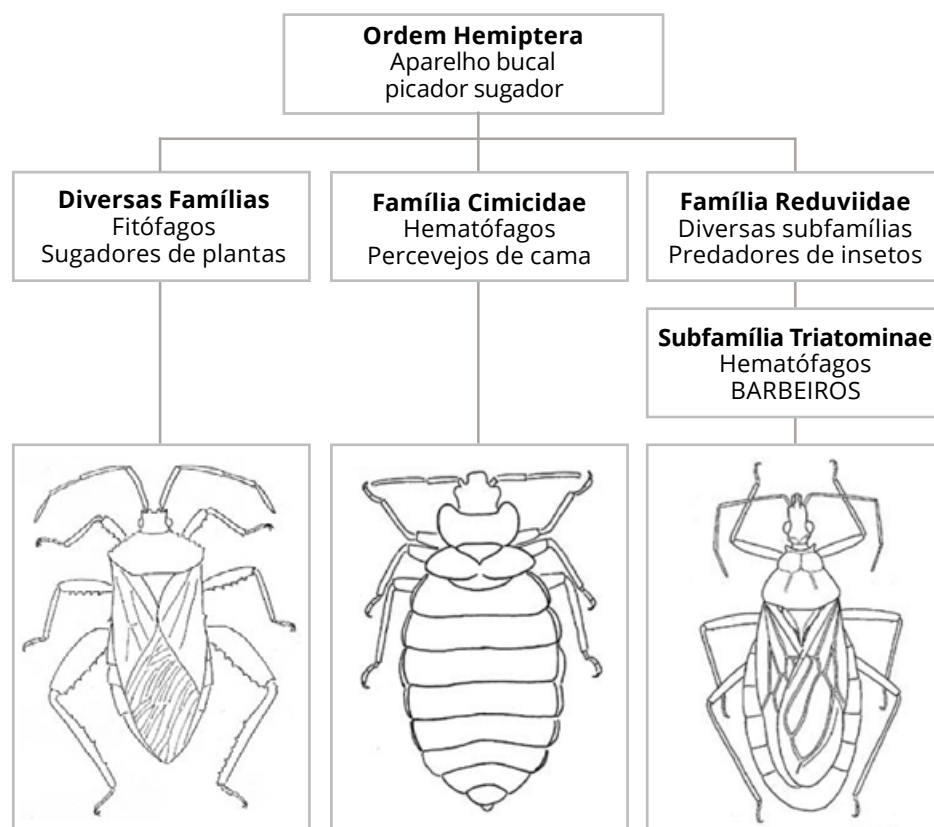



Figura 3.5: As ilustrações (em escalas diferentes) mostram representantes de hemípteros fitófagos e das duas famílias nas quais existem espécies hematófagas.

A décima edição do *Systema Naturae*, publicada por Carolus Linnaeus em 1758, foi subsequentemente designada pela comunidade de zoólogos como o ponto de partida para a aplicação das regras de nomenclatura binomial zoológica. Essa edição [*Systema Naturae*] já incluía a criação da ordem Hemiptera, entretanto, os estudos taxonômicos dos triatomíneos só começaram com a publicação *Mémoire pour servir à l´histoire des insectes* (De Geer, 1773), na qual a primeira espécie foi descrita como *Cimex rubrofasciatus.* Sessenta anos mais tarde, ela foi designada por Laporte (1833) como espécie-tipo do gênero *Triatoma,* passando a ser chamada *Triatoma* r*ubrofasciata*. O gênero *Triatoma* foi proposto por Laporte em uma descrição baseada em espécimes com antenas quebradas, mostrando apenas três dos quatro artículos antenais (*Triatoma* = três artículos). Examinando novos espécimes e percebendo seu erro, ele propôs a mudança do nome genérico para *Conorhinus* (= nariz de cone), mas o nome genérico *Triatoma* já tinha prioridade e permaneceu válido (ICZN 1999).

A classificação atual da subfamília Triatominae está baseada principalmente na revisão de Lent & Wygodzinsky (1979), entretanto, desde sua publicação novas espécies foram descritas e outras foram revalidadas ou sinonimizadas. A classificação tradicional dos triatomíneos baseia-se predominantemente em caracteres morfológicos, entretanto, novas comparações baseadas em caracteres moleculares (sequências de DNA) algumas vezes têm desafiado o conceito morfológico e há algumas dificuldades em se obter uma classificação estável e consensual do grupo. Neste livro, apresentamos um resumo da atual classificação, atualizada pelas publicações de Galvão (2003), Galvão *et al.* (2003), Forero *et al.* (2004), Garcia *et al.* (2005), Galvão & Angulo (2006), Costa *et al.* (2006), Costa & Felix

(2007), Sandoval *et al.* (2007), Berenguer & Blanchet (2007), Martínez *et al.* (2007), Schofield & Galvão (2009), Ayala (2009), Frías-Lasserre (2010), Rosa *et al.* (2012), Gonçalves *et al.* (2013), Jurberg *et al.* (2013) e Abad-Franch *et al.* (2013). Atualmente, são reconhecidas formalmente 148 espécies recentes e duas espécies fósseis (Tabela 3.1) embora algumas delas possam futuramente vir a ser consideradas meramente como variações populacionais. Por outro lado, com a crescente pesquisa de campo, é provável que sejam encontradas novas variantes, algumas das quais poderão merecer descrição formal como espécies novas.

Tabela 3.1 - Classificação sistemática atual da subfamília Triatominae

Subfamília	Tribo	Gênero	Número de espécies válidas
Triatominae	Alberproseniini	*Alberprosenia*	2
	Bolboderini	*Belminus*	8
		Bolbodera	1
		Microtriatoma	2
		Parabelminus	2
	Cavernicolini	*Cavernicola*	2
	Rhodniini	*Psammolestes*	3
		Rhodnius	19
	Triatomini	*Dipetalogaster*	1
		Eratyrus	2
		Hermanlentia	1
		Linshcosteus	6
		Meccus	6
		Mepraia	3
		Nesotriatoma	3
		Panstrongylus	14*
		Paratriatoma	1
		Triatoma	72**
Total		18	148

* esse gênero possui uma espécie fóssil: *P. hispaniolae* Ponair Jr., 2013
** esse gênero possui uma espécie fóssil: *Triatoma dominicana* Ponair Jr., 2005

Embora seja reconhecida por vários autores como uma subfamília monofilética de Reduviídeos (com um único ancestral comum para todas as espécies da subfamília), adaptados à hematofagia (Usinger 1944, Lent & Wygodzinsky 1979, Clayton 1990, Schuh & Slater 1995, Hypsa *et al.* 2002, Weirauch, 2008), ainda existem várias dúvidas sobre a origem e evolução dos triatomíneos(Schaefer 1998, 2003, 2005). Schofield (1988) propôs um conceito de origem polifilética dos triatomíneos, ou seja, diferentes ancestrais teriam dado origem aos diferentes grupos de triatomíneos. Segundo esse ponto de vista, a fauna triatomínica Asiática, por exemplo, consistiria de ao menos duas linhagens independentes, derivadas de diferentes ancestrais reduviídeos. A primeira linhagem incluiria algumas espécies de *Triatoma*, as quais teriam evoluído a partir de um ancestral comum com *Triatoma rubrofasciata*, uma espécie originária do Novo Mundo e introduzida posteriormente no Velho Mundo através das grandes navegações. A segunda linhagem seria representada pelas espécies do gênero *Linshcosteus*, uma linhagem supostamente autóctone da Índia. Porém, análises cladísticas moleculares de 57 espécies mostraram que o gênero *Linshcosteus* e *Triatoma rubrofasciata* são grupos irmãos (Hypsa *et al.* 2002), apoiando a hipótese de origem monofilética da subfamília Triatominae. Se ao contrário, a origem for polifilética e, portanto todos os membros da subfamília Triatominae não derivaram de um único ancestral comum, quais seriam as outras subfamílias de Reduviídeos mais proximamente relacionadas aos diversos grupos de triatomíneos? Tentando resolver esse quebra-cabeça evolutivo, diversos cientistas têm usado dados moleculares (sequências de DNA) para fazer inferências sobre o relacionamento filogenético (Garcia & Powell 1998, Stothard *et al.* 1998, Lyman *et al.* 1999, Garcia 1999, Marcilla *et al.* 2002, Monteiro *et al.* 2003, Sainz *et al.* 2004, Paula *et al.* 2005, 2007 e Weirauch & Munro, 2009). Embora sejam importantes contribuições e algumas delas sugiram a polifilia ou parafilia de alguns gêneros de Triatominae, a

maioria dessas publicações está baseada em um número limitado de táxons e, portanto, ainda não podem solucionar as questões da filogenia da subfamília Triatominae como um todo.

Um panorama do estado atual das discussões sobre classificação e evolução dos triatomíneos foi publicado por Schofield & Galvão (2009). Mais recentemente Patterson & Gaunt (2010) baseados em análises multi-locus e relógios moleculares voltaram a defender a hipótese de origem monofilética dos triatomíneos. Uma solução definitiva para essa questão deverá ser suportada por análises cladísticas adicionais e mais abrangentes, incluindo também caracteres morfológicos.

Noções de nomenclatura zoológica

O sistema de nomes aplicados aos táxons animais é chamado de nomenclatura zoológica. Esse sistema é regido pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999). É composto por uma série de regras e recomendações para compor e utilizar os nomes científicos dos animais. O objetivo do código é que cada táxon tenha um nome estável, único e universal. Existem outros códigos para as áreas de microbiologia e botânica, porém, são independentes uns dos outros.

O código só rege os táxons incluídos nas categorias do grupo família (inclui superfamília, família, subfamília, tribo e qualquer categoria abaixo de superfamília e acima de gênero), do grupo gênero (inclui gênero e subgênero) e do grupo espécie (inclui espécie e subespécie). Os nomes de táxons de outras categorias não estão sujeitos a regras e recomendações e são ignorados pelo Código de Nomenclatura.

Os nomes dos táxons devem ser compostos de palavras que devem ser latinizados. Os nomes das espécies são binominais (p. ex. *Triatoma brasiliensis*), os das subespécies trinominais (p. ex. *Triatoma brasiliensis melanica*) e os nomes dos demais táxons uninominais (p. ex. Triatominae). Quando um autor descreve uma nova espécie, se baseia numa amostra de espécimes, que são chamados de tipos. Se a espécie for descrita baseada em um único espécime, este será chamado de holótipo, se o autor descrever um casal de espécimes um será o holótipo (geralmente o macho) e o outro será o alótipo. Se a descrição for baseada numa série maior de espécimes, além do holótipo e do alótipo os demais espécimes serão chamados de parátipos. Caso o autor não designe um holótipo, todos os espécimes estudados serão chamados de síntipos. Os tipos, portanto, tem a função de fixar a aplicação de um nome específico ou subespecífico.

A prioridade sobre um nome, o chamado princípio da prioridade, é uma questão estabelecida pelo Código como tendo início em 1758, ou seja, o ano de divulgação da décima edição do *Systema Naturae*. Daí em diante, toda a determinação da prioridade na autoria de um nome é feita em função da data de publicação. Este é o princípio mais importante do Código e resolve de maneira simples, problemas nomenclaturais. De dois ou mais sinônimos (dois ou mais nomes para o mesmo táxon) ou homônimos (o mesmo nome aplicado a dois ou mais táxons dentro do mesmo grupo), vale o mais antigo, ou seja, aquele autor que publica um nome pela primeira vez, tem a prioridade de usar esse nome.

Obviamente, há diversas outras questões nomenclaturais que são detalhadamente explicitadas pelo código, portanto, o texto de estudo de nomenclatura deve ser o próprio Código, preferencialmente em sua última edição (ICZN, 1999).

Sistemática tradicional x Sistemática filogenética

A sistemática é o campo da biologia que busca ordenar a biodiversidade e, para isso, utiliza métodos de classificação. É, portanto, a base para estudos nos demais campos da biologia. Na classificação tradicional proposta por Carolus Linnaeus (1707-1778), o agrupamento entre os organismos está baseado apenas no grau de similaridade entre eles. Nesse sistema de classificação as características fenotípicas são utilizadas comparativamente para separar ou agrupar os organismos.

A publicação da revolucionária teoria da evolução de Charles Darwin (1809-1882), mostrou que todos os organismos vivos na Terra são o resultado da evolução e estão relacionados entre si. O problema é que as espécies mais semelhantes morfologicamente não são necessariamente as mais aparentadas entre si. Uma classificação pode ser considerada natural, se define grupos cujo parentesco entre seus membros seja maior do que entre os membros deste e de outros grupos.

A filogenia é o estudo das relações de parentesco entre os organismos e dos caminhos trilhados pela evolução, o cladismo foi o método desenvolvido pelo entomólogo alemão Willi Hennig (1913-1976) que promoveu uma grande revolução na taxonomia do século 20, pois possibilitou a identificação de caracteres primitivos e derivados indispensáveis para a construção das árvores que mostram uma relação evolutiva. Hennig defendia que todos os táxons propostos devem ser monofiléticos, ou seja, formados hipoteticamente por todos os descendentes de um ancestral comum exclusivo. A representação gráfica desse tipo de relacionamento é chamada cladograma (Figura 3.6). Essa proposta vem sendo assimilada ao longo dos últimos anos, mas as categorias criadas por Linnaeus, sem nenhuma implicação evolutiva, continuam sendo usadas. A figura 3.7 mostra um hipotético encontro entre o criador do primeiro sistema consistente de classificação (Linnaeus), o idealizador da sistemática filogenética (Hennig) e o criador da teoria da evolução. Nesse “encontro” Darwin sorri da situação criada pela sua teoria, que foi reforçada pelo revolucionário método criado por Hennig. Linnaeus estaria assustado com a possibilidade de substituição do seu sistema de classificação por outro, baseado no método criado por Hennig (para mais

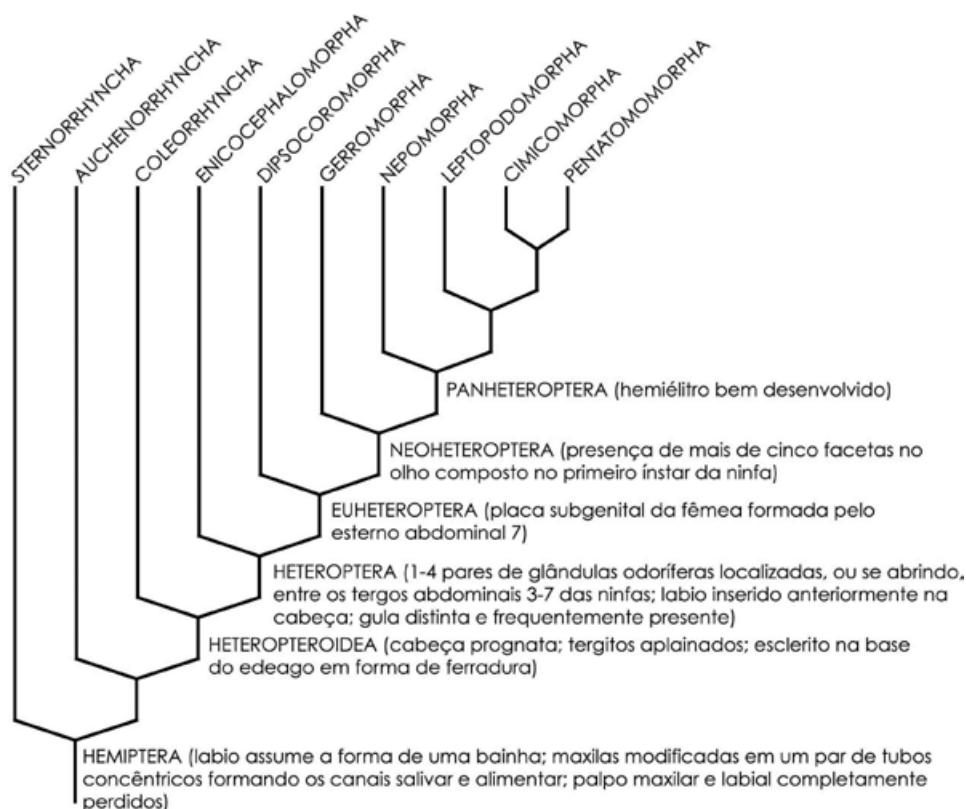



Figura 3.6: Exemplo de cladograma, uma representação gráfica do relacionamento de um grupo de táxons incluindo seu(s) ancestral(is) comum(uns). Cladograma redesenhado de Cassis & Schuh (2009), representando um esquema de relacionamento filogenético para a ordem Hemiptera.

detalhes sobre a teoria evolucionista de Darwin e a sistemática filogenética de Hennig veja capítulo 13).

É importante ressaltar que as análises cladísticas necessitam sempre de uma hipótese *a priori* de monofiletismo a ser testada para um determinado grupo e quem fornece essa informação é geralmente a taxonomia tradicional. Outro aspecto interessante da taxonomia tradicional é seu caráter utilitarista, o que torna seus resultados mais facilmente compreensíveis para um público não acadêmico.

Figura 3.7: Charge retratando um hipotético encontro entre três das mais importantes personalidades da história da biologia: C. Darwin, W. Hennig e C. Linnaeus.

4. Morfologia externa dos adultos

(Cleber Galvão & José Jurberg)

"Animais diferem uns dos outros em seus modos de subsistência, em suas ações, em seus hábitos e em suas partes."
(Aristóteles, História dos Animais, livro I)

Como comentado no capítulo 3, os hemípteros se caracterizam pelo aparelho bucal do tipo picador-sugador. Como os demais insetos possuem o corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen e revestido por um exoesqueleto que é periodicamente substituído no processo conhecido como muda ou ecdise, permitindo assim o crescimento do inseto até a fase adulta. Os principais caracteres usados na diferenciação das famílias de hemípteros são as antenas, o rostro, as pernas e as asas. As antenas podem ter quatro ou cinco artículos; o rostro tem em geral três ou quatro artículos, e em alguns grupos repousa num sulco quando não está em uso. As pernas anteriores da maioria dos grupos predadores são adaptadas para agarrar a presa e são chamadas raptórias. Os hemélitros variam consideravelmente de acordo com cada grupo de hemípteros.

Na família Reduviidae a cabeça dos insetos é geralmente estreita e alongada, possui dois olhos compostos protuberantes separados dorsalmente por um espaço chamado região interocular (ou sinlipsis), e um sulco transversal pós-ocular. Logo após esse sulco estão localizados os ocelos que podem ser proeminentes ou mais achatados.

A região anterior aos olhos é chamada anteocular e a posterior pós-ocular. Na região anteocular ficam localizados o clípeo, as jugas e as genas. O rostro (aparelho bucal) é trissegmentado e geralmente curvo e a ponta repousa num sulco do prosterno. A maioria dos reduviídeos é predadora de outros insetos (com exceção da subfamília Triatominae que é hematófaga).

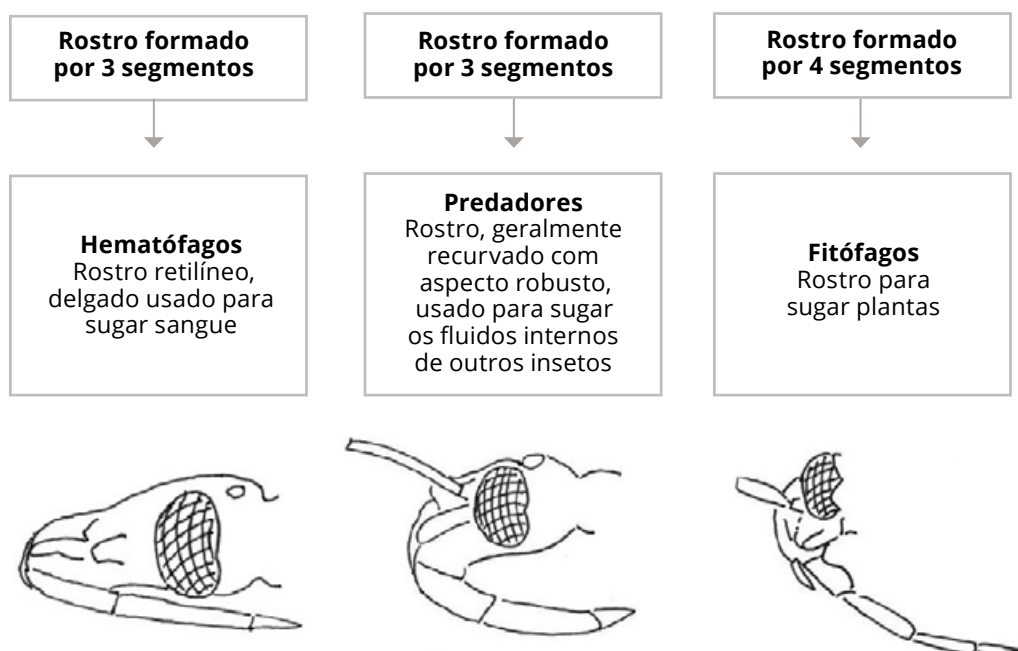



Figura 4.1: Diferenças na conformação do aparelho bucal de hemípteros hematófagos (Triatominae), predadores (Reduviidae) e fitófagos (diversas famílias).

Voltar ao Sumário

As principais diferenças entre os triatomíneos (barbeiros) e outros hemípteros terrestres (percevejos em geral) estão na morfologia e na forma de utilização do aparelho bucal. Nos hemípteros fitófagos o rostro possui quatro segmentos, enquanto que nos reduviídeos possui apenas três, sendo sempre retilíneo na subfamília Triatominae e geralmente curvo nas demais subfamílias de Reduviidae. Outra característica que pode auxiliar na diferenciação dos triatomíneos dos demais reduviídeos é o sulco transversal pós-ocular que pode ser profundo na maioria das subfamílias, pouco evidente (Triatominae) ou ausente (Phymatinae) (Figura 4.1).

Figura 4.2: Morfologia geral de um barbeiro.

A maioria das espécies de triatomíneos pode ser identificada com base em sua morfologia externa e coloração, que pode ser melhor observada nos insetos vivos ou recentemente capturados. Espécimes de coleção tendem a se tornarem mais claros ou pálidos com o passar do tempo. A aparência geral dos triatomíneos é similar à de outros reduviídeos como pode ser observada na figura 4.2.

Os adultos de triatomíneos se distinguem das ninfas pela presença de ocelos, pela genitália bem desenvolvida, e com exceção das duas espécies de *Mepraia* (gênero que só ocorre no Chile e possui polimorfismo alar) por possuírem asas anteriores e posteriores bem desenvolvidas. O dimorfismo sexual está presente, ou seja, as fêmeas são sempre maiores que os machos da mesma espécie, além disso, as fêmeas apresentam o ápice do abdômen pontudo devido à presença do ovipositor, enquanto que nos machos o ápice é arredondado (Figura 4.3).

O comprimento total dos adultos varia de 5 mm em *Alberprosenia goyovargasi* até 44 mm em *Dipetalogaster maxima*, a média, entretanto, varia de 20 a 30 mm. A coloração é útil para auxiliar na identificação, especialmente de espécimes recém mortos ou bem preservados. A coloração geral do corpo é negra ou marrom com manchas amareladas, alaranjadas, amarronzadas ou avermelhadas em várias regiões do corpo. A cor esverdeada só é vista em uma espécie: *Panstrongylus rufotuberculatus*. As manchas mais claras podem estar presentes em qualquer área do corpo ou apêndices, sua intensidade e distribuição tem considerável importância para propósitos taxonômicos. Variações intraespecíficas de coloração, geralmente associadas a diferentes populações geográficas não são raras, ocorrem, por exemplo, em *Triatoma infestans*, *T. rubrovaria* e *Pans-*

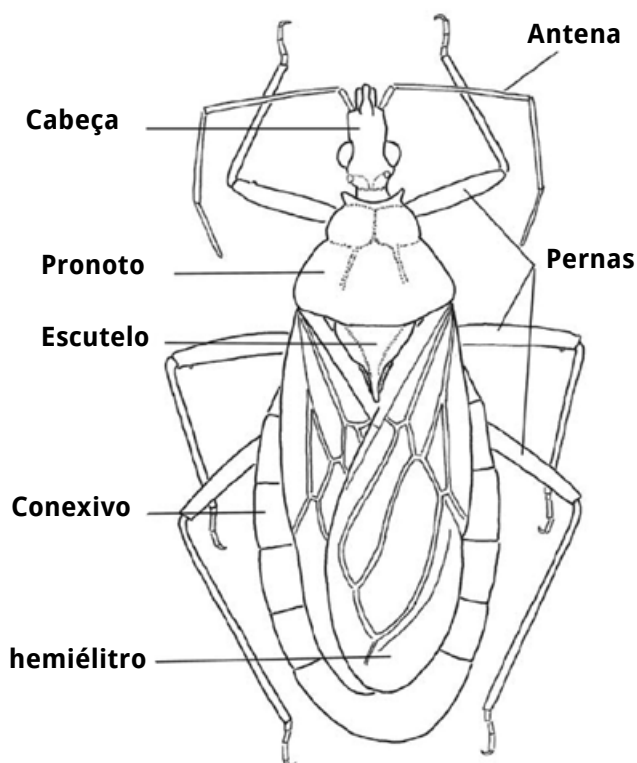
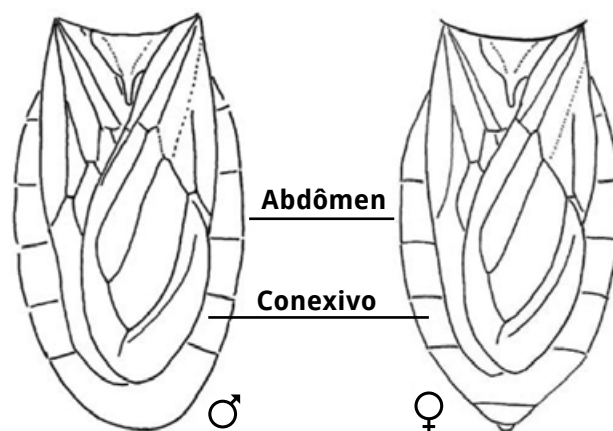



Figura 4.3: Vista dorsal do abdômen evidenciando o dimorfismo sexual.

trongylus geniculatus. O grau de granulação ou de rugosidades do tegumento fornece caracteres úteis à identificação.

Para propósitos taxonômicos a cabeça é dividida em região anteocular e região pós-ocular e as proporções entre essas regiões são usadas nas descrições, outras estruturas da cabeça importantes taxonomicamente são o clípeo, as jugas, as genas, além do rostro e antenas (Figura 4.4).

Figura 4.4: Estruturas da cabeça de importância taxonômica.

O tórax é divido em três segmentos chamados protórax (anterior), mesotórax (mediano) e metatórax (posterior). A região dorsal de cada segmento é chamada de noto, as laterais de pleura e a ventral de esterno. O pronoto dos triatomíneos é extremamente desenvolvido e dividido em dois lobos com diversas estruturas de importância taxonômica, logo após está localizada uma peça triangular, chamada escutelo, que se estende sobre os primeiros segmentos abdominais (Figuras 4.5, 4.6).

O abdômen é achatado dorso-ventralmente e sua borda, que conecta as faces dorsal e ventral é chamada de conexivo. O conexivo apresenta manchas que são importantes para auxiliar na diferen-

Figura 4.5: Morfologia do tórax em vista lateral e ventral.

ciação das espécies (Figura 4.7). Entre as faces dorsal e ventral do conexivo pode existir uma membrana que permite uma maior dilatação do abdômen durante a alimentação. Essa estrutura apresenta conformações diferentes entre os gêneros (Figura 4.8). As pernas também podem apresentar anelações ou coloração úteis na diagnose das espécies.

Figura 4.6: Pronoto e escutelo

A genitália apresenta diversas estruturas que podem ser úteis na diferenciação de gêneros e espécies. Seu estudo nos triatomíneos iniciou-se com Pinto (1926) que observou o falo, os "ganchos" (parâmeros) e a "espinha" (processo mediano do pigóforo). Posteriormente, Galliard (1935, 1936) ampliou o estudo para as genitálias de ambos os sexos. Dupuis (1955, 1963) publicou uma revisão léxica, uniformizando a terminologia usada para denominar as estruturas fálicas. A partir de 1965, com os trabalhos de Lent & Jurberg as diversas estruturas fálicas das genitálias passaram a ser analisadas comparativamente mostrando que essa ferramenta pode ser útil para auxiliar na caracterização de tribos, gêneros, espécies e até mesmo de populações (Figura 4.9, 4.10). A genitália das fêmeas não apresenta estruturas que permitam uma boa comparação entre as espécies e por isso nunca foram utilizadas. Recentemente, porém, Rosa *et al.* (2010) mostraram que, por meio de microscopia eletrônica de varredura, tais estruturas podem ser úteis para estudos taxonômicos.

Figura 4.7: Vista dorsal (esquerda) e ventral (direita) do abdômen do macho.

A genitália externa dos machos é composta pelos 8º e 9º segmentos abdominais que ficam telescopados dentro do abdômen. O nono segmento ou pigóforo é representado em quase sua totalidade pelo

9º esternito, globoso e bastante quitinizado, o 9º tergito (9t) restringe-se a uma pequena área menos quitinizada. O pigóforo caracteriza-se por possuir 1+1 aberturas, a basal de formato circular prende-se ao 7º segmento através de uma membrana elástica, e a apical caracteriza-se por estar rodeado de várias estruturas: 1+1 parâmeros (Pa) que ladeiam a abertura genital; uma estrutura ímpar fortemente quitinizada, localizada na parte inferior da abertura genital denominada processo mediano do pigóforo (PrP), geralmente acuminada e triangular. Na parte superior está situada a abertura anal (A) tubular e membranosa, que é o 11º segmento e fica dentro do 10º segmento (X). Dentro do pigóforo está abrigado o falo (P), complexo composto de duas partes distintas intimamente soldadas, o aparelho articular (Apb) e o edeago (Ae). O aparelho articular é uma estrutura fortemente quitinizada

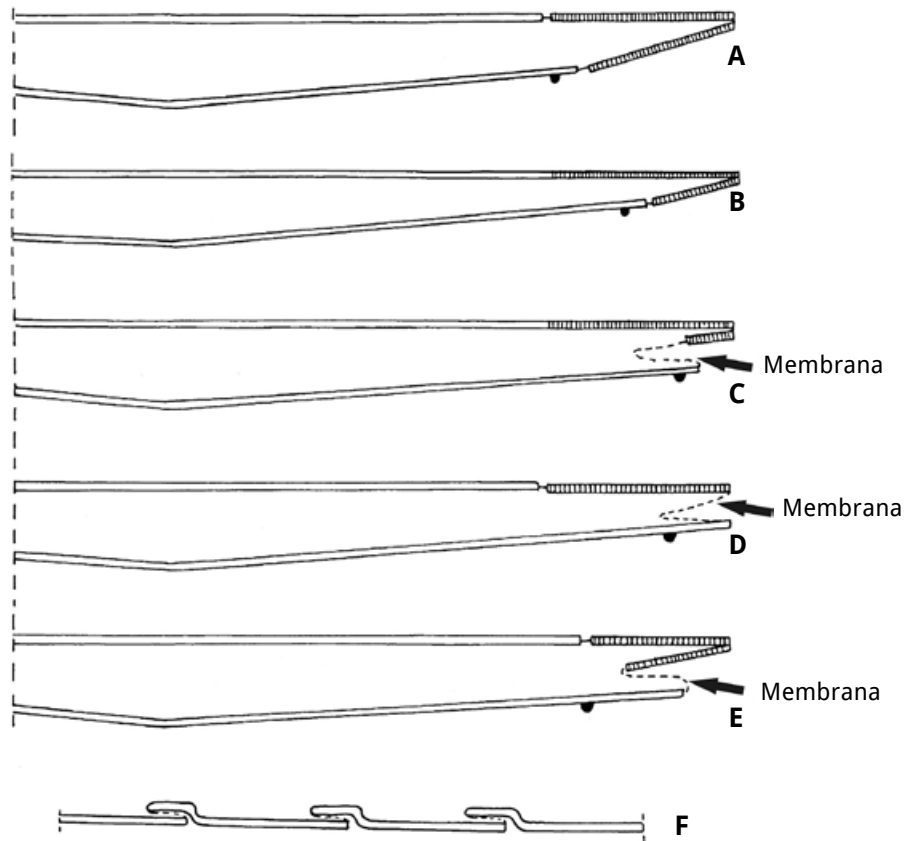



Figura 4.8: Esquema das estruturas conexivais de adultos de Triatominae em corte transversal. A: *Triatoma*, *Panstrongylus*, *Eratyrus* e *Linshcosteus*. B: macho de *Mepraia spinolai*. C: fêmea de *Mepraia spinolai*. D: *Dipetalogaster maxima*. E: Rhodniini, Bolboderini, Cavernicolini e *Paratriatoma*. F: esquema de um corte longitudinal dos urotergitos de *D. maxima* (espécime em jejum). (Adaptado de Lent & Wygodzinsky 1979).

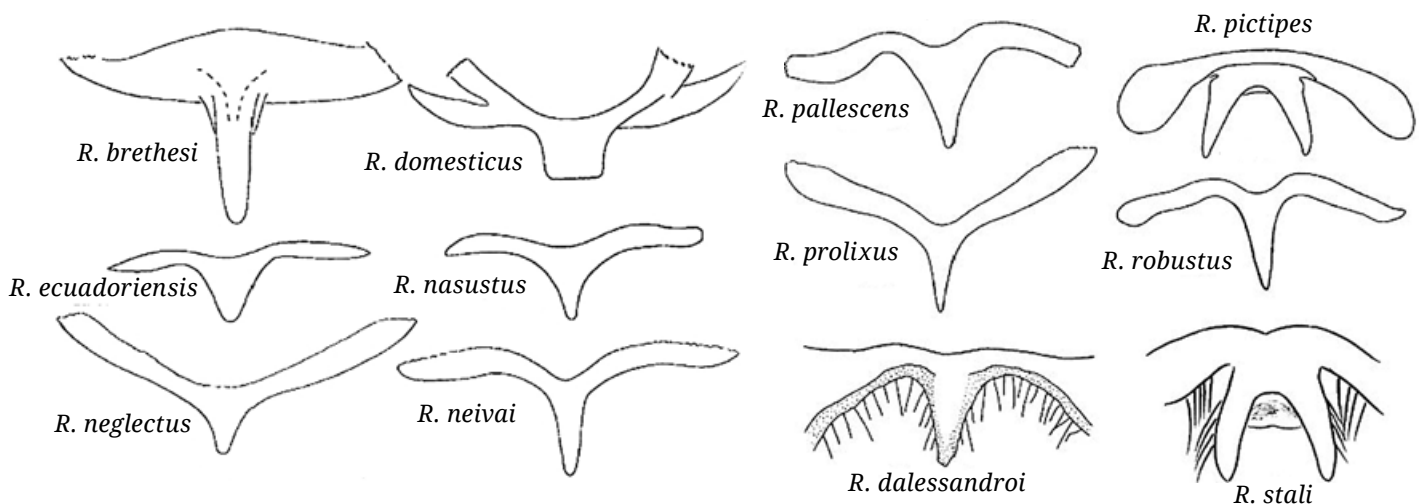



Figura 4.9: Esquema comparativo do processo mediano do pigóforo de doze espécies do gênero *Rhodnius* (Reproduzido de Jurberg *et al.* 1998).

na forma da letra Y invertida, e constituída por uma placa basal (Plb) tubular e dobrada, tendo na região mediana uma trave cilíndrica unindo os dois braços chamada ponte basal (PB). Na região superior, externamente unindo a placa basal ao edeago, localiza-se uma placa retangular denominada de extensão superior da placa basal (Eplb). O Edeago (Ae) é globoso e constituído de várias estruturas, a conjuntiva (Cj) membranosa que reveste a parte superior do edeago, o endosoma (En) membranoso e elástico que se everte no ato da cópula, 1+1 processos do endosoma (PrEn) laminares e pouco quitinizados e estriados longitudinalmente, a vesica (V) de formato triangular e que limita o endosoma, o falosoma (Ph) placa laminar externa bastante quitinizada que serve de assoalho ao edeago e o suporte do falosoma (SPh) uma estrutura cilíndrica de base única e braços paralelos quitinizados situados na face interna do falosoma (Figura 4.11). As estruturas fálicas podem estar presentes (+) ou ausentes (-) variando entre os gêneros da subfamília, podem ainda estar acrescidas de apêndices (Figura 4.12). Para uma melhor compreensão do tema é necessário consultar os diversos trabalhos publicados por Lent & Jurberg a partir de 1965, entretanto, um ponto de partida pode ser a publicação de Jurberg *et al.* (1998b), que dá uma visão geral dessa temática aplicada a toda a subfamília.

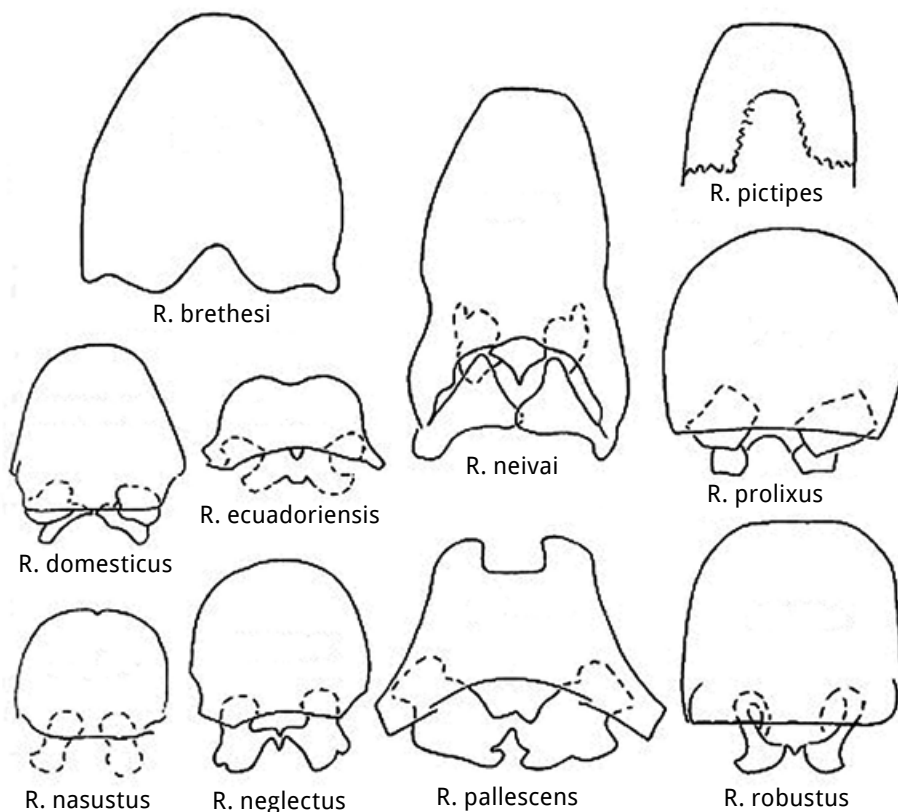



Figura 4.10: Esquema comparativo do falosoma de dez espécies do gênero *Rhodnius* (Reproduzido de Jurberg *et al.* 1998).

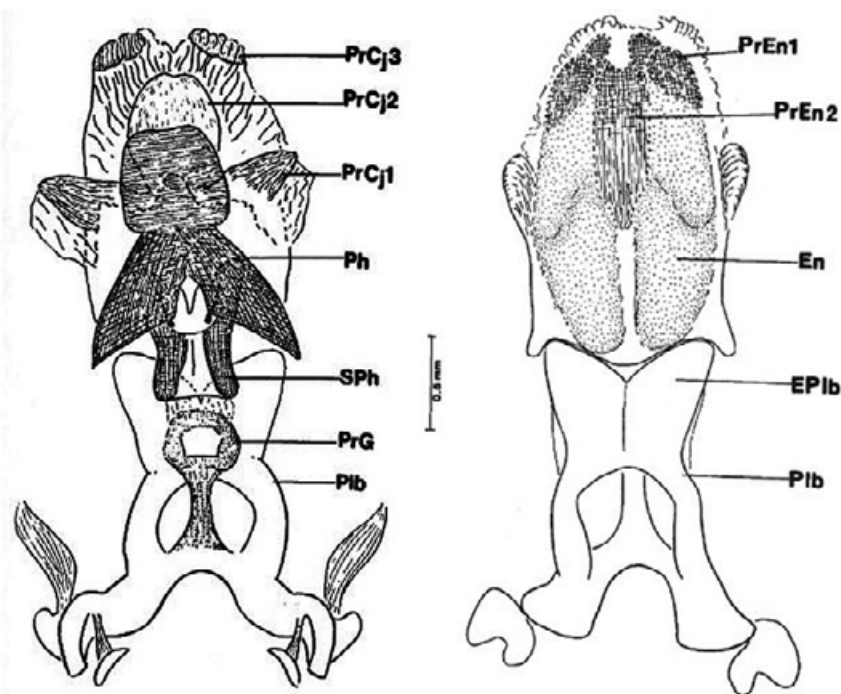



Figura 4.11: *Rhodnius stali Lent*, Jurberg & Galvão, 1993. A esquerda, falo distendido em vista ventral. A direita, falo distendido em vista dorsal (En: endosoma, EPlb: extensão mediana da placa basal, Plb: placa basal, PrCj 1, 2, 3: processos da conjuntiva1, 2 e 3, PrEn1,2: processos do endosoma 1 e 2, Ph: falosoma, PrG: processo do gonoporo, SPh: suporte do falosoma) (Reproduzido de Jurberg *et al.* 1998).

	PB	PrGB	Eplb	Ph	PrPH	SPh	PRCj	PrEn	V	Prp	
Cavernicola	-	curto +	curto +	estreito curto	-	curto +	apical impar +	1+1 +	-	+	**CAVERNICOLINI**
Psammolestes	+	+	+	+	+	-	-	impar pequeno +	-	+	
Rhodnius	+	+	+	+	+	-	vários +	+	-	+	**RHODNIINI**
R. stali *R. pictipes*	+	+	+	cone +	-	+	+	+	-	duplo +	
Triatoma	+	+	+	+	-	+	-	1+1 +	+	+	
Hermanlentia	+	muito longo +	muito longo +	Ápice digitiforme+	-	+	1+1 com dentes +	-	-	+	
Mepraia	+	+	+	+	-	-	1+1 aliforme	-	arco +	+	
Eratyrus	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	**TRIATOMINI**
Dipetalogaster	+	+	+	+	-	+	-	impar pequeno+	+	+	
Panstrongylus	+	+	+	+	-	+	-	1+1 +	+	+	
Paratriatoma	+	+	+	+	-	+	-	1+1 +	+	+	
Linshcosteus	+	+	+	+	-	+	-	1+1 +	+	+	
Bolbodera	-	muito longo +	muito longo +	+	-	+	-	-	-	+	
Belminus	+	muito longo	muito longo	+	-	+	-	-	+	triangular +	
Microtriatoma	curto estrito +	+	curto +	+	-	Base +larga +	1 apical 1+1 +	impar grande +	-	ápice truncado+	**BOLBODERINI**
Parabelminus	+	curto largo +	curto +	quase inaparente +	-	base +larga +	1+1 apical ventral +	1+1 +	-	ápice truncado+	
Alberprosenia	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	**ALBERPROSENIINI**

Figura 4.12: Quadro comparativo entre as estruturas fálicas dos gêneros de Triatominae (reproduzido de Jurberg *et al.* 1998)

5. Morfologia dos ovos e ninfas

(Dayse da Silva Rocha & Carolina Magalhães dos Santos)

"... assim devemos nos aventurar no estudo de todos os tipos de animais sem hesitar, pois cada um e todos revelarão para nós algo natural e belo."
(Aristóteles, Partes dos Animais, I).

*Os desenhos esquemáticos utilizados neste capítulo foram reproduzidos de Lent & Wygodzinsky (1979).

A importância do conhecimento dos ovos dos triatomíneos foi ressaltada por Pinto (1924) ao descrever a morfologia e a coloração dos ovos de *Triatoma brasiliensis*, conseguindo diferenciá-la de outras espécies de barbeiros existentes no Brasil. As primeiras descrições de estádios ninfais foram feitas por Pinto (1927) que destacou principalmente estruturas do rostro, inserção das antenas e morfologia do tórax e com isso elaborou uma chave para identificação dos gêneros de triatomíneos. Posteriormente, Galliard (1935) mostrou que o exócorio dos ovos dos triatomíneos têm em sua superfície externa uma arquitetura peculiar que permitiu a diferenciação entre as espécies *Rhodnius prolixus*, *Triatoma vitticeps*, *T. dimidiata*, *T. rubrovaria* e *T. protracta*. A partir daí, muitos autores passaram a dedicar mais atenção ao estudo destas estruturas. Foi o caso de Usinger (1944), que utilizou principalmente caracteres morfológicos e cromáticos das ninfas de 5º estádio, para elaborar uma chave de identificação de alguns gêneros. Esta chave foi posteriormente ampliada com a inclusão das ninfas de 1º estádio e publicada por Lent & Wygodzinsky (1979).

Abalos & Wygodzinsky (1951), ao estudarem ovos e ninfas dos triatomíneos da Argentina, observaram diferenças entre as espécies *Psammolestes arthuri, Panstrongylus megistus, T. rubrofasciata, T. infestans, T. platensis, T. eratyrusiformis, T. sordida, T. guasayana, T. patagonica, T. rubrovaria* e *T. delpontei* e, a partir daí, montaram uma chave dicotômica que possibilitava a identificação destas espécies por meio da ornamentação dos ovos.

Barata (1981) fundamentando-se nas características do exocorio e do opérculo dos ovos, mostrou ser possível empregar as estruturas e ornamentações como caracteres diagnósticos das espécies do gênero *Rhodnius*, preparando uma chave para identificação que incluiu dez espécies. Durante os anos seguintes, o estudo das ninfas limitou-se principalmente a descrições isoladas ou no máximo comparações entre duas espécies afins, até que Galíndez Girón *et al.* (1998) atualizaram a chave de gêneros publicada por Lent & Wygodzinsky (1979) excluindo apenas o gênero *Hermalentia* em decorrência da indisponibilidade de espécimes para estudar.

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) tem se mostrado uma importante ferramenta para uso na taxonomia, pois auxilia na observação e análise de novas estruturas. Particularmente no estudo das fases imaturas a utilização desta técnica vem se mostrando útil na diferenciação de espécies afins por permitir a observação de detalhes da anatomia externa dos triatomíneos que

Voltar ao Sumário

não podem ser vistos na microscopia convencional (Silva *et al.* 1999, 2002, 2003, 2005, 2010, Naegele *et al.* 2003). Barth & Muth (1958), foram uns dos precursores na utilização da MEV, identificando nas ornamentações da superfície dos ovos caracteres diagnósticos para as espécies brasileiras de maior importância epidemiológica na época (*P. megistus, T. infestans, T. sordida, T. brasiliensis, T. vitticeps, R. prolixus* e *R. neglectus*). Carcavallo *et al.* (1978), utilizaram MEV para estudar a morfologia dos triatomíneos e, desta forma, descreverem ninfas de 2º, 3º e 4º estádios de *Alberprosenia goyovargasi* evidenciando estruturas diagnósticas na diferenciação entre os estádios imaturos. Lent & Wygodzinsky (1979), também fizeram uso de MEV para o estudo da morfologia dos triatomíneos enfatizando algumas estruturas cuticulares, sulco estridulatório e tricobótrias. Esta ferramenta mostrou aplicações práticas com a publicação da chave de identificação das espécies do gênero *Rhodnius* baseada em caracteres dos ovos (Barata, 1981). A partir de então uma série de trabalhos utilizando tanto microscopia ótica quanto microscopia eletrônica de varredura vem sendo desenvolvidos por diversos autores (veja Tabela 5.1)

Recentemente, outra ferramenta foi incorporada aos estudos das formas imaturas de triatomíneos, a morfometria geométrica, que pode ser utilizada para os ovos (Páez-Colasante & Aldana 2008, Gonzáles *et al.* 2009) ou para as ninfas (Rocha *et al.* 2005, Galvão *et al.* 2005, Patterson *et al.* 2009, Santos *et al.* 2009). Esta ferramenta visa traçar o perfil do desenvolvimento pós-embrionário de cada espécie, analisando desde o 1º estádio até os adultos, ressaltando as deformações mais significativas ocorridas na forma durante o crescimento do triatomíneo.

Tabela 5.1 - Sumário dos trabalhos dedicados à morfologia de ovos e ninfas de triatomíneos encontrados na literatura no período de 1975 a 2010.

Espécies	Enfoque	Referência
Alberprosenia goyovargasi	Descrição das ninfas de 2º, 3º e 4º estádios (MO)* e visualização de estruturas por meio de MEV*	Carcavallo *et al.* 1978
A. malheiroi	Descrição dos ovos e ninfas (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Carcavallo *et al.* 1995
Belminus herreri	Descrição (MO) e morfometria geométrica das ninfas	Rocha *et al.* 2005
Cavernicola lenti	Descrição dos ovos e ninfas (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Costa *et al.* 1991
Dipetalogaster maxima	Descrição dos ovos e ninfas (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Jurberg *et al.* 1993
Linshcosteus confumus	Descrição dos ovos (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Haridass 1986
L. costalis	Descrição dos ovos (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Haridass 1986
L. karupus	Descrição dos ovos e ninfas (MO) e visualização de estruturas por meio de MEV	Galvão *et al.* 2005
Meccus picturatus	Morfologia, morfometria e histologia dos ovos Estudo do exocório de ovos eclodidos	Obara *et al.* 2007 González *et al.* 2009

Espécies	Enfoque	Referência
M. phyllosomus	Morfologia, morfometria e histologia dos ovos Estudo do exocório de ovos eclodidos	Obara *et al.* 2007 González *et al.* 2009
M. longipennis	Morfologia, morfometria e histologia dos ovos Estudo do exocório de ovos eclodidos	Obara *et al.* 2007 González *et al.* 2009
M. pallidipennis	Morfologia, morfometria e histologia dos ovos Estudo do exocório de ovos eclodidos	Obara *et al.* 2007 González *et al.* 2009
Mepraia spinolai	Morfologia e morfometria de pernas	Naegele *et al.* 2003
Microtriatoma trinidadensis	Descrição dos ovos e ninfas (MO) Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Carcavallo *et al.* 1976 De la Riva *et al.* 2001
Nesotriatoma flavida	Morfometria	Jiménez & Fuentes 1981
(como *T. flavida*)	Estudo do exocório de ovos eclodidos	González *et al.* 2009
Panstrongylus megistus	MO de estruturas abdominais de ninfas de 5 estádio Diferenças no tamanho dos ovos Morfometria e morfologia das antenas	Rosa & Barata 1997 Rosa *et al.* 2003 Rosa *et al.* 2010
P. geniculatus	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Lent & Jurberg 1969
Psammolestes arthuri	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Carcavallo *et al.* 1975
Rhodnius brethesi	Morfometria dos ovos Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Mascarenhas 1982 Mascarenhas 1987
R. colombiensis	Descrição comparativa dos ovos	Santos *et al.* 2009
R. milesi	Descrição comparativa dos ovos	Santos *et al.* 2009
R. neglectus	MO de estruturas abdominais de ninfas de 5º estádio Morfometria geométrica da borda corial e do colar dos ovos Morfometria e morfologia das antenas	Rosa & Barata 1997 Paéz-Colasante & Aldana 2008 Rosa *et al.* 2010
R. neivai	Descrição dos ovos e ninfas (MO) Morfometria geométrica da borda corial e do colar dos ovos	Lent & Valderrama 1977 Paéz-Colasante & Aldana 2008
R. nasutus	Morfometria geométrica da borda corial e do colar dos ovos	Paéz-Colasante & Aldana 2008
R. pallescens	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Jurberg & Rangel 1980
R. pictipes	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Lent & Valderrama 1977
R. prolixus	Descrição dos ovos e ninfas (MO) Geometria do exocório das células dos ovos Morfometria geométrica da borda corial e do colar dos ovos Morfometria e morfologia das antenas	Lent & Valderrama 1977 Chaves & Añez 2003 Paéz-Colasante & Aldana 2008 Rosa *et al.* 2010
R. robustus	Morfometria geométrica da borda corial e do colar dos ovos	Paéz-Colasante & Aldana 2008
R. stali	Descrição comparativa dos ovos	Santos *et al.* 2009
Triatoma arthurneivai	Morfologia do tórax das ninfas	Rosa *et al.* 2005

Espécies	Enfoque	Referência
T. barberi	Análise morfológica dos ovos	Martínez *et al.* 2010
T. baratai	Descrição de ovos e ninfas por meio de MO e MEV	Rocha *et al.* 2009
T. brasiliensis	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Jurberg *et al.* 1986
	MO de estruturas abdominais de ninfas de 5 estádio	Rosa & Barata 1997
T. breyeri	Descrição e chaves para todos os estádios.	Brewer & Garay 1989
	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007
T. circummaculata	Morfologia da cabeça de ninfas de 1º e 5º estádio	Rosa *et al.* 1999
	Morfometria dos ovos, visualização de algumas estruturas em MEV	Rosa *et al.* 2000a
T. costalimai	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007.
T. deaneorum (como *T. deanei*)	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Galvão & Fuentes, 1971
T. delpontei	Morfometria	Brewer *et al.* 1983a
	Descrição e chaves para todos os estádios.	Brewer *et al.* 1983b
T. dimidiata	Estudo morfológico de ovos e ninfas por MO e MEV	Mello *et al.* 2009
T. infestans	Descrição dos ovos e ninfas (MO)	Brewer *et al.* 1981
	Morfometria	Brewer *et al.* 1983a
	Estruturas abdominais de ninfas de 5 estádio	Rosa & Barata 1997
	Descrição e chaves para todos os estádios	Brewer & Garay 1989
	Estudo do exocório de ovos eclodidos	González *et al.* 2009
T. guasayana	Descrição e chaves para todos os estádios	Brewer & Garay 1989
T. guazu	Estudo da placa apical por meio de MEV	Silva *et al.* 1999
	Análise das antenas por meio de MEV	Silva *et al.* 2002
	Estudo comparativo do sulco estridulatório, búcula e rostro	Silva *et al.*, 2003
T. jurbergi	Estudo da placa apical por meio de MEV	Silva *et al.* 1999
	Descrição dos ovos e ninfas (MO), visualização de estruturas por meio de MEV	Jurberg *et al.* 2002
	Análise das antenas por meio de MEV	Silva *et al.* 2002
	Análise do sulco estridulatório, búcula e rostro por meio de MEV	Silva *et al.* 2003
T. klugi	Estudo comparativo do sulco estridulatório, bucula e rostro	Silva *et al.* 2010
T. lecticularia	Descrição dos ovos e ninfas (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Rocha *et al.* 1996
T. lenti	Estudo do exocório de ovos eclodidos	González *et al.* 2009
T. maculata	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Gonçalves *et al.* 1985
	Estudo do exocório de ovos eclodidos	González *et al.* 2009

Espécies	Enfoque	Referência
T. matogrossensis	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Jurberg & Vogel 1994
	Estruturas abdominais de ninfas de 5º estádio	Rosa & Barata 1997
	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007
T. melanosoma (sinonímia de *T. infestans*)	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Jurberg *et al.* 1998
T. nitida	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Jurberg *et al.* 1991
T. platensis	Morfometria	Brewer *et al.* 1983a
	Descrição e chaves para todos os estádios de três espécies.	Brewer *et al.*,1983b
	Descrição e chaves para todos os estádios de cinco espécies.	Brewer & Garay 1989
T. pseudomaculata	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Gonçalves *et al.* 1985
T. rubrofasciata	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Haridass 1986
T. rubrovaria	Morfologia da cabeça de ninfas de 1º e 5º estádios	Rosa *et al.* 1999
	Morfometria de ovos e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Rosa *et al.* 2000a
	Morfometria das antenas	Rosa *et al.* 2000b
T. sherlocki	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007
T. sordida	Morfometria	Brewer *et al.* 1983a
	Descrição e chaves para todos os estádios de três espécies.	Brewer *et al.* 1983b
	Descrição e chaves para todos os estádios de cinco espécies.	Brewer & Garay 1989
	Estudo do exocório de ovos eclodidos	González *et al.* 2009
T. tibiamaculata	Estruturas abdominais de ninfas de 5 estádio	Rosa & Barata 1997
	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007
T. vandae	Estudo morfológico comparativo de ovos e ninfas por meio de MO e MEV	Silva *et al.* 2005
	Estudo comparativo do sulco stridulatório, bucula e rostro	Silva *et al.* 2010
T. vitticeps	Descrição dos ovos (MO) e visualização de algumas estruturas por meio de MEV	Jurberg & Campos 1995
	Morfometria e morfologia das antenas	Rosa *et al.* 2010
T. williami	Descrição das ninfas (MO)	Galvão & Fuentes 1971
	Estudo morfológico comparativo de ovos e ninfas por meio de MO e MEV	Silva *et al.* 2005
	Estudo morfológico e histológico dos ovos	Obara *et al.* 2007
	Estudo comparativo do sulco estridulatório, bucula e rostro	Silva *et al.* 2010
Ninfas de diversas espécies	Algumas estruturas de 66 espécies por meio de MO e MEV	Galíndez-Girón *et al.* 1998
Ovos de diversas espécies	Alguns aspectos estruturais vistos por meio de MO e MEV	Barata 1980, 1981, 1998

* MO = microscopia ótica; MEV= microscopia eletrônica de varredura

Morfologia dos ovos

Os ovos dos triatomíneos são formados pelo corpo do ovo e opérculo (Figura 5.1) que podem apresentar as mais diversas ornamentações

Existe uma grande variabilidade no tamanho e forma dos ovos dos triatomíneos, que podem ter menos de 1 mm de comprimento em *Alberprosenia malheiroi* até mais de 4 mm em *Dipetalogaster maxima*. As formas podem variar do cilíndrico como em *Psammolestes arthuri*, (Figura 5.2) a quase esféricos como em *Panstrongylus rufotuberculatus*.

A presença, ausência ou a forma das estruturas encontradas nos ovos como "colo" (Figura 5.3), "chanfradura lateral" e "colarinho" (Figura 5.4) podem auxiliar no reconhecimento de gêneros e espécies. Aspectos microscópicos também sofrem significativa variabilidade na sua estrutura. Como ausência e presença de "linhas limitantes" (Figura 5.5), ou existência ou não de estruturas nas "células hexagonais" (Figura 5.6).

Dentro do ovo se produz uma ecdise ao atingir a maturação do embrião, deixando uma "exúvia" após a emergência da ninfa de 1º estádio (Galindez-Girón *et al.* 1998).

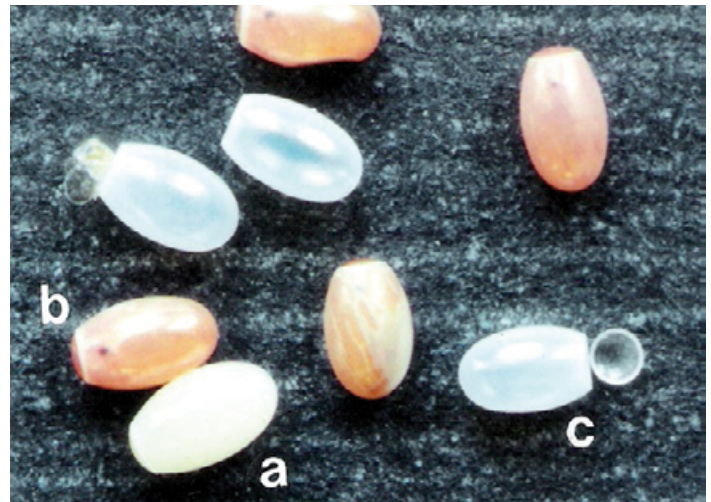



Figura 5.1: Ovos de triatomíneos, a: ovo recém posto, b: ovo embrionado, c: ovo eclodido e opérculo

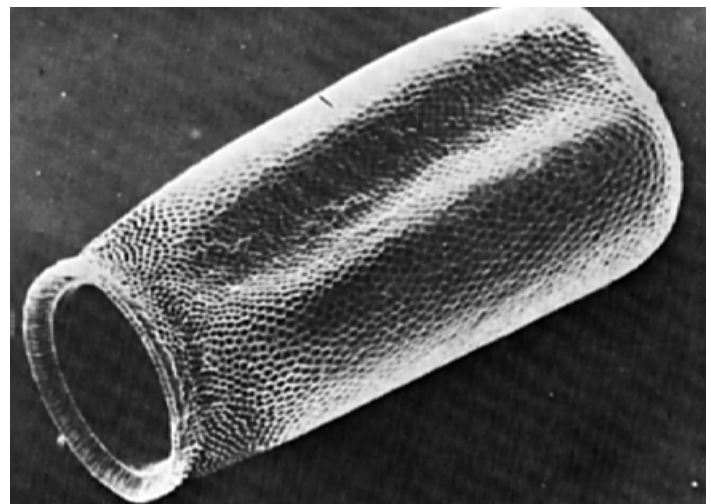



Figura 5.2: Ovo de *Psammolestes arthuri* visto através de microscopia eletrônica de varredura (reproduzido de Carcavallo *et al.* 1998)

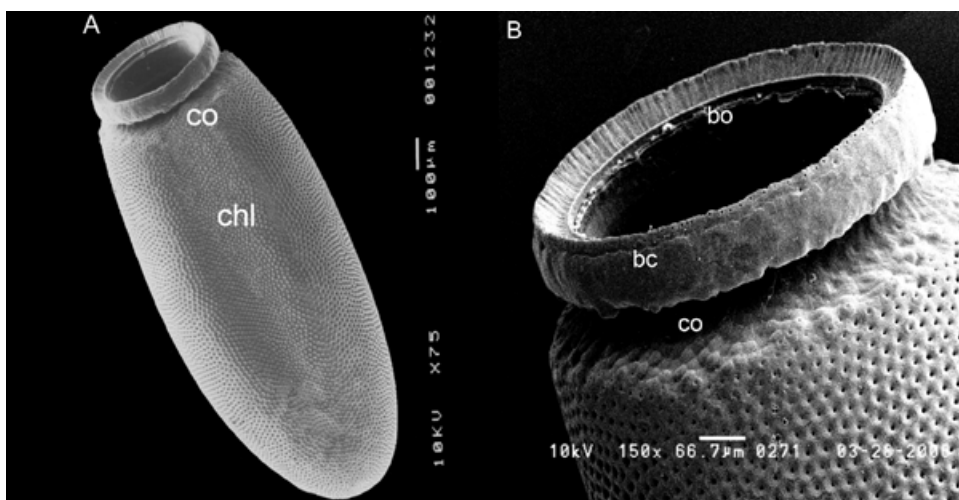



Figura 5.3: Ovo de *Rhodnius* visto através de microscopia eletrônica de varredura mostrando o colo (co), chanfradura lateral (chl), borda do opérculo (bo) e borda corial (bc)

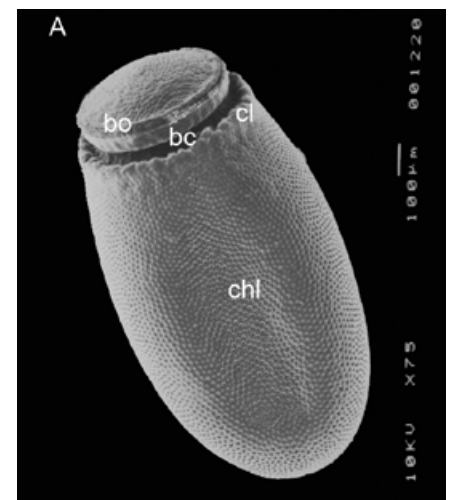



Figura 5.4: Ovo de *Rhodnius* visto através de microscopia eletrônica de varredura mostrando o colarinho (cl)

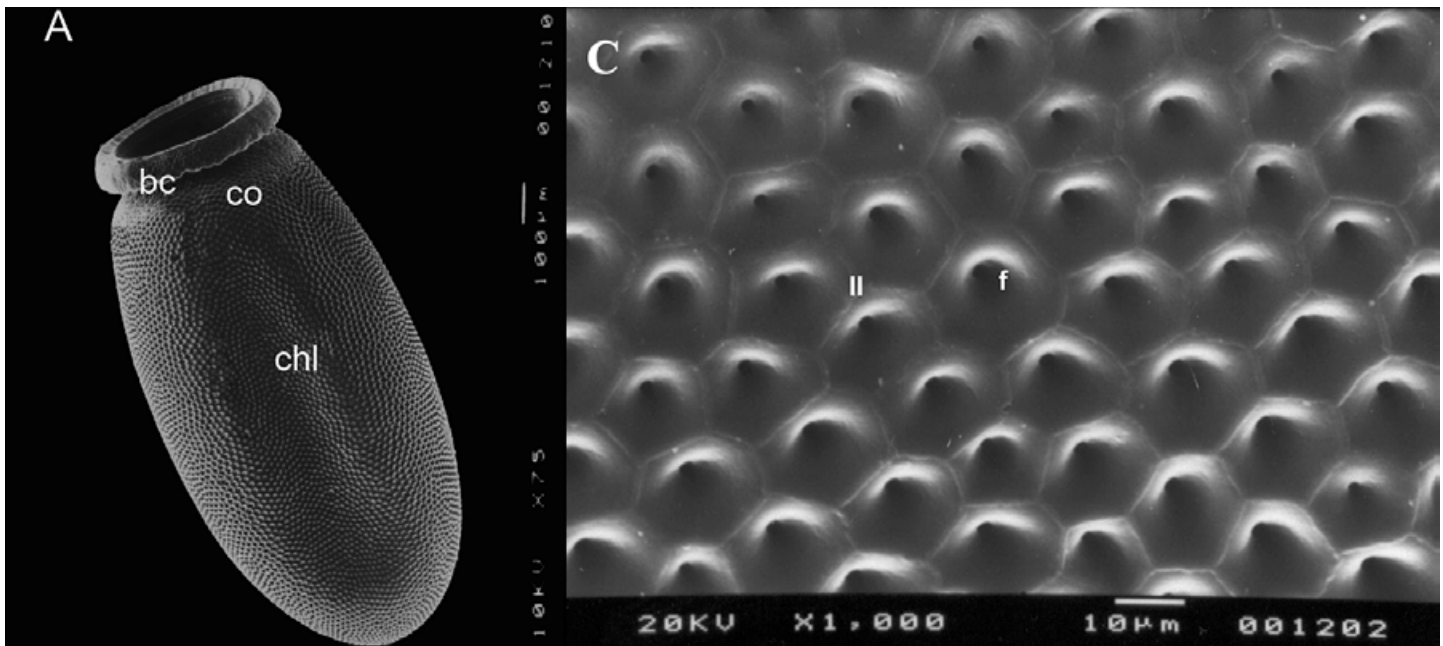



Figura 5.5: Ovo de *Rhodnius* visto através de microscopia eletrônica de varredura mostrando as linhas limitantes (ll) e funil (f).

Principais características dos ovos de *Rhodnius*, *Triatoma* e *Panstrongylus*

No gênero *Rhodnius* as espécies põem os ovos aderidos ao substrato. O tamanho médio é de 1,72 mm de comprimento e 0,89 mm de diâmetro. O formato geral é elipsoide e acentuadamente assimétrico, com a presença de "chanfradura lateral" discreto em algumas espécies e muito evidente em outras. Todas as espécies possuem "colo" e "borda corial" evidentes. Cascas pouco translúcidas mas com fácil visualização da coloração do embrião, textura consistente, fosca, mas com discreto brilho sedoso, coloração variando entre o amarelo pálido ao castanho (Figura 5.3, 5.4, 5.5 e 5.7).

Em *Triatoma* os ovos são postos livres na maioria das espécies. O tamanho médio é de 2,05 mm de comprimento e 1,14 mm de diâmetro. O formato geral é elipsoide, podendo em algumas espécies ser mais alongado, são frequentemente

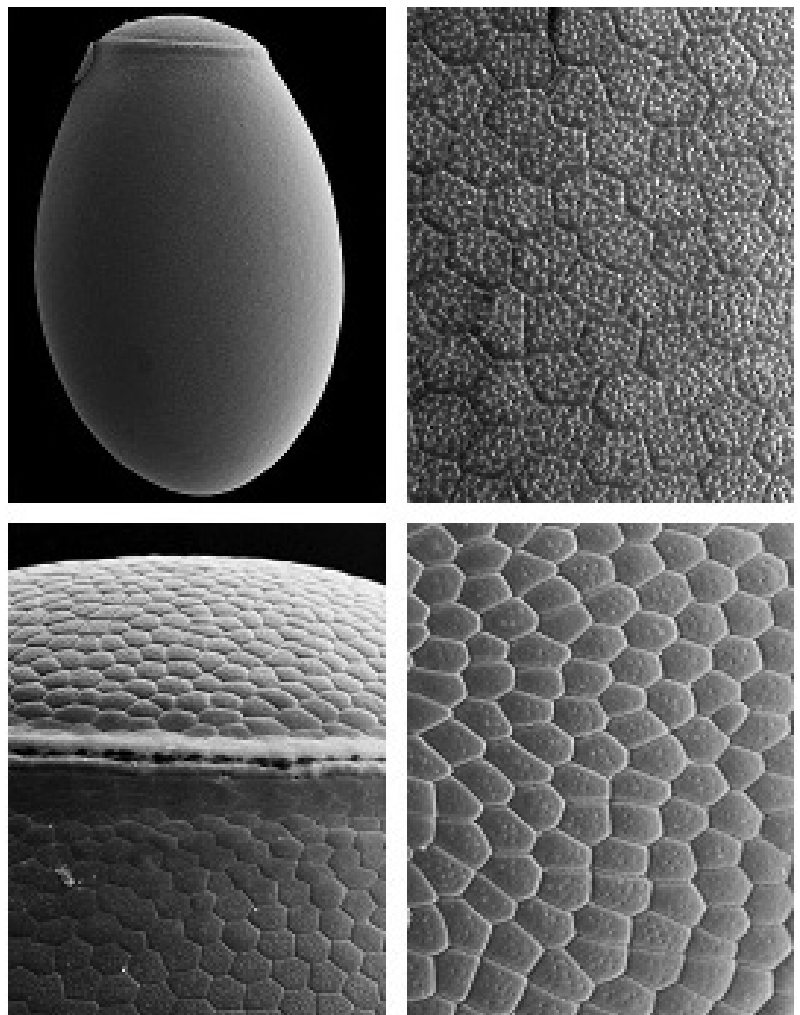



Figura 5.6: Ovo de *Triatoma* visto através de microscopia eletrônica de varredura mostrando as células do exocório

simétricos e sem chanfradura lateral evidente. A maioria das espécies não apresenta "colo". As cascas são pouco translúcidas e a coloração varia do branco leitoso ao creme claro e permitem passar a coloração alaranjada do embrião maduro (Figuras 5.6 e 5.8).

Em *Panstrongylus* os ovos são postos livres. São grandes com média de 1,81 mm de comprimento e 1,30 mm de diâmetro. O formato pode variar do elipsoide ao mais arredondado quase globoso. São simétricos com ausência de "achatamento lateral", "colo" ou "colarinho". As cascas em todas as espécies são muito translúcidas, com textura firme brilhante, aparentemente delicada, de coloração branco perolada (Figura 5.9).

Diferenças entre ninfas e adultos

Da eclosão do ovo até chegar à fase adulta os triatomíneos passam por cinco estádios chamados de ninfas que podem ser diferenciadas dos adultos por apresentarem olhos menores, ausência de ocelos, ausência de asas, ausência de fossetas esponjosas (exceto nos gêneros *Parabelminus* e *Microtriatoma*) e pela imaturidade sexual. As ninfas de 4º e 5º estádios apresentam tecas alares, que são um "esboço" das futuras asas dos adultos, o pronoto tem forma de escudo, os tarsos são bissegmentados e a esclerotização do abdômen é incompleta (Lent & Wygodzinsky 1979, Galíndez Girón *et al.* 1998, Aldana *et al.* 2000). No 5º estádio podem apresentar diferenciação sexual externa e interna (Lent & Jurberg 1965). No primeiro estádio apresentam uma coloração mais clara, e não apresentam manchas conexivais, mas, à medida que vão mudando para os estádios subsequentes, além de aumentarem de tamanho, estas manchas do conexivo se tornam aparentes, a quitinização se torna mais forte, acentuando a coloração. A partir do 3º estádio começa a surgir o esboço do que será a teca alar, facilmente observada no 5º estádio.

Figura 5.7: Ovos de *Rhodnius* aderidos ao substrato

Figura 5.8: Ovos de *Triatoma* livres no substrato

Figura 5.9: Ovos de *Panstrongylus* livres no substrato

Principais características para diferenciação entre os diferentes estádios ninfais:

Primeiro estádio – Ninfas pequenas, com ausência total de manchas conexivais (Figura 5.10)

Figura 5.10: Ninfa de 1º estádio de *Rhodnius* sp.

Segundo estádio – As ninfas são muito semelhantes morfologicamente as do primeiro estádio, exceto pelo aumento do comprimento do corpo que não é acompanhado na mesma proporção pelo crescimento da cabeça, ou seja, a cabeça das ninfas de 2º estádio permanece quase do mesmo tamanho das de 1º estádio. No primeiro e segundo estádios a margem posterior do mesotórax é reta ou arredondada posteriormente (Figura 5.11).

Terceiro estádio – As ninfas de terceiro estádio, apresentam o esboço das futuras tecas alares (Figura 5.12).

Quarto estádio – As tecas alares mesotorácicas ficam mais aparentes e cobrem as tecas alares metatorácicas (Figura 5.13).

Quinto estádio – As tecas alares são muito alongadas, as mesotorácicas cobrem completamente as metatorácicas (Figura 5.14).

Figura 5.11: Ninfa de 2º estádio de *Rhodnius* sp.

Figura 5.12: Ninfa de 3º estádio de *Rhodnius* sp.

A descrição dos ovos e ninfas é usada na tentativa de identificação das espécies de triatomíneos. Entretanto, a construção de uma chave completa para identificação de todas espécies em todas as suas fases imaturas é ainda um grande desafio, uma vez que menos de 30% das espécies conhecidas tiveram suas formas imaturas descritas. Destas, a maior parte ainda não foi analisada do ponto de vista da morfologia comparada o que tem inviabilizado até o momento a construção de uma chave específica que permita identificar por meio das formas imaturas todas as espécies conhecidas de triatomíneos. A seguir reproduzimos as chaves para formas imaturas publicadas na literatura até hoje.

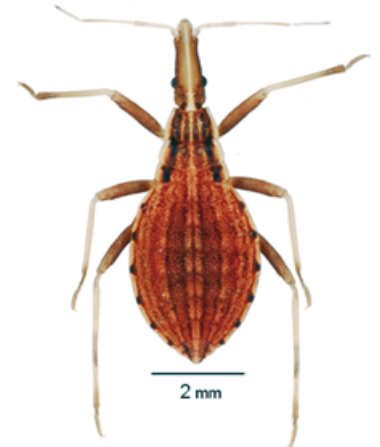



Figura 5.13: Ninfa de 4º estádio de *Rhodnius* sp.

Figura 5.14: Ninfa de 5º estádio de *Rhodnius* sp.

Chave para ninfas das espécies brasileiras mais comuns (segundo Galvão, 1956)

1- Cabeça achatada e truncada na frente; antenas inseridas perto do ápice da cabeça; pernas salpicadas...........*Psammolestes coreodes*

Cabeça subcilíndrica, os lados convergentes para adiante; inserção das antenas distante do ápice da cabeça, pernas de cor uniforme ou aneladas...........2

2- Cabeça relativamente curta; no aspecto dorsal, seu comprimento menor ou igual à largura máxima do pronoto; de perfil, com notável reentrância dorsal ao nível dos tubérculos anteníferos. Gênero *Panstrongylus*...........3

Cabeça mais comprida, fusiforme; no aspecto dorsal, seu comprimento maior que a largura máxima do pronoto; de perfil, sem tal reentrância dorsal. Gênero *Triatoma*...........4

3- Pernas negras: os grandes tubérculos discais da região anterior do pronoto e dos tergitos abdominais, muito evidentes...........*P. megistus*

Pernas castanho claras; os grandes tubérculos discais da parte anterior do pronoto e dos tergitos abdominais não evidentes...........*P. geniculatus*

4- Fêmures anelados; desenhos definidos no pronoto...........5

Fêmures e tíbias sem anéis; sem desenhos definidos no pronoto...........8

5- Fêmures com anel mediano largo e outro apical estreito...........6

Fêmures sem anel mediano, um único anel apical estreito; tíbias totalmente escuras; desenhos do pronoto com aspecto de duas interrogações...........*T. maculata*

6- Tíbias totalmente escuras; rostro delgado, afilando-se para o ápice, sem pelos longos no segundo e terceiro segmentos...........*T. sordida*

Tíbias com anel claro; rostro grosso com pelos longos no segundo e terceiro segmentos...........7

7- Tíbias com anel subasal; desenhos do pronoto com aspecto de duas interrogações; superfície dorsal do abdômen sem desenho definido...........*T. infestans*

Tíbias com anel subapical; desenho do pronoto com aspecto de dois oitos; superfície dorsal do abdômen com manchas claras e escuras em xadrez...........*T. brasiliensis*

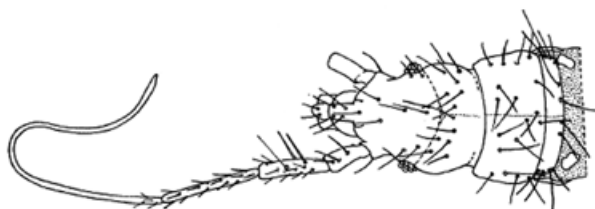
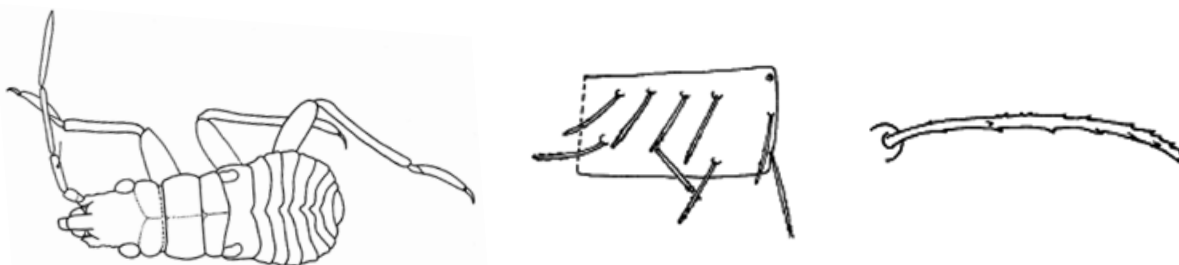
8- Cabeça com faixa clara longitudinal; rostro grosso, com pelos longos no segundo e terceiro segmentos...........*T. vitticeps*

Cabeça sem tal faixa; rostro delgado, afilando-se para o ápice, sem longos pelos no segundo e terceiro segmentos...........9

9- Cabeça relativamente curta; pronoto negro, com bordos laterais de cor vermelha, estes sem vestígio de saliência tuberculiforme...........*T. rubrofasciata*

Cabeça muito alongada; pronoto, partes laterais e centrais dos segmentos abdominais com marcações vermelhas...........*T. rubrovaria*

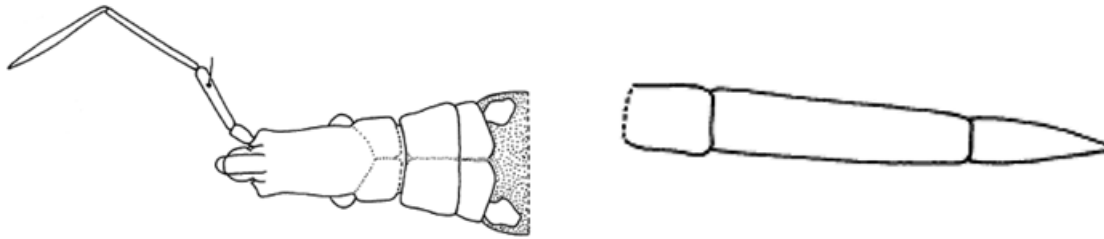
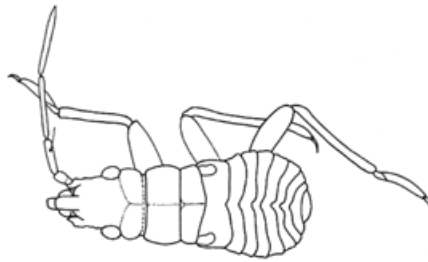
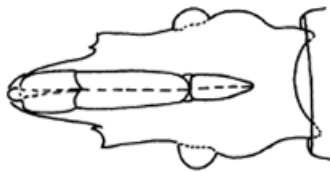
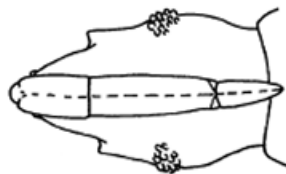
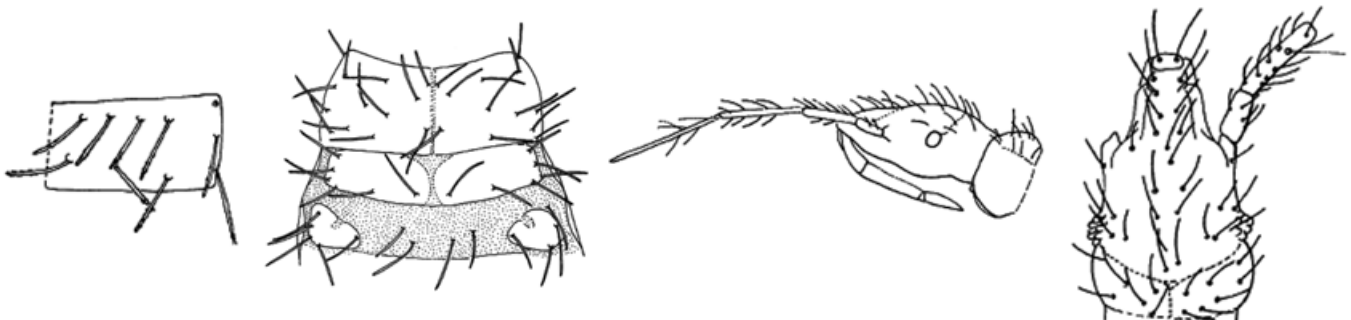
Chave para os gêneros de triatomíneos (excluindo* Bolbodera*), baseada em ninfas de primeiro estádio (segundo Lent & Wygodzinsky, 1979)

1. Quarto artículo antenal mais longo que o primeiro, segundo e terceiro juntos; mesonoto em forma de estreita faixa transversal, mais curto que a metade do comprimento do pronoto; superfície do corpo, antenas e pernas com pelos simples muito longos, eretos ou decumbentes; fêmures com tricobótrias ....*Cavernicola*

Quarto artículo antenal mais curto que o primeiro, segundo e terceiro juntos; mesonoto mais longo na linha mediana do que dos lados e não mais curto que a metade do comprimento do pronoto; superfície do corpo, na maioria dos casos, somente com pelos curtos, sendo alguns espinhosos, quando alongados se mostram invariavelmente espinhosos; fêmures sem tricobótrias...... 2

2. Fossetas esponjosas presentes nos três pares de pernas........................*Parabelminus*; *Microtriatoma*

Fossetas esponjosas ausentes..3

3. Cabeça, tórax e pernas pintadas de claro e escuro, mosqueados; cerdas dos urotergitos muito curtas e irregularmente esparsas..4

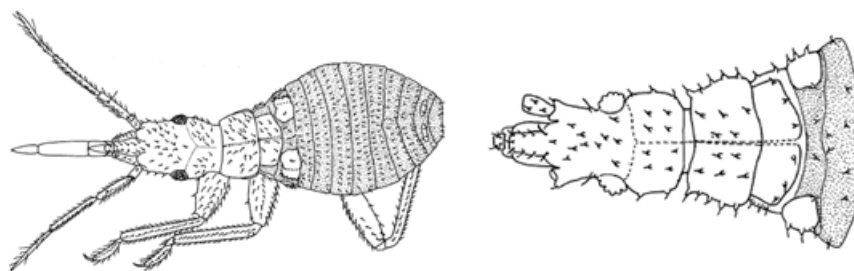
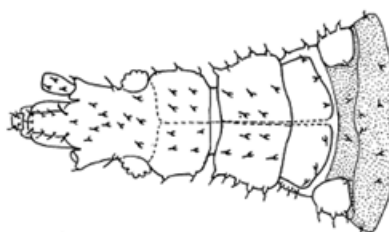
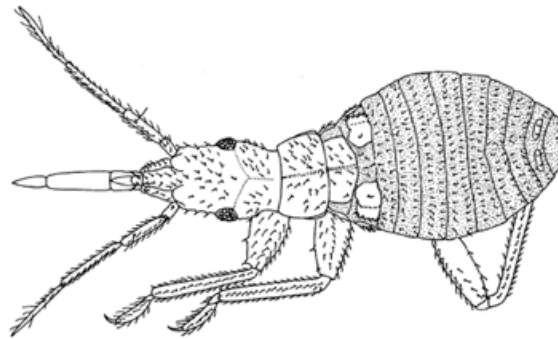
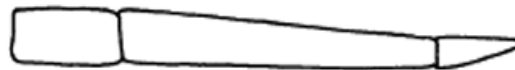
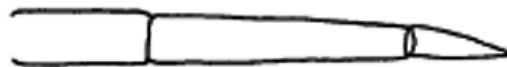
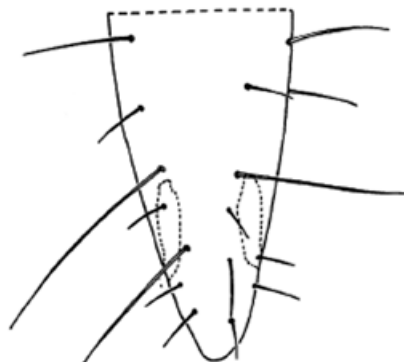
Cabeça, tórax e pernas de cor uniforme ou escura com anelações claras, porém nunca mosqueados; cerdas de urotergitos, na maioria dos casos, dispostas em duas fileiras transversais...5

4. Cabeça alongada, cônica; comprimento da região anteocular com cerca do dobro da largura; rostro delgado ....*Rhodnius*

Cabeça curta e larga, região anteocular aproximadamente tão longa quanto larga; rostro robusto..*Psammolestes*

5. Rostro abreviado, não atingindo o prosterno; gênero não encontrado nas Américas...*Linshcosteus*

Rostro de comprimento normal, atingindo o prosterno 6

6. Pelos do corpo e apêndices muito longos, eretos ou decumbentes; ápice do segmento distal do tarso posterior sem pelos especializados .... *Paratriatoma*

Pelos do corpo e apêndices sempre mais curtos; ápice do segmento distal do tarso posterior com ou sem pelos especializados...7

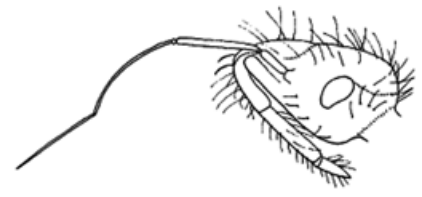
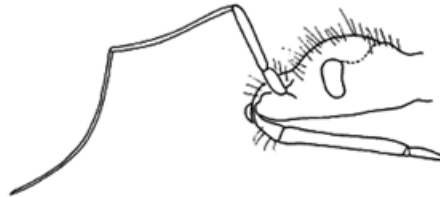
7. Tarso posterior sem pelos sensoriais especializados 8

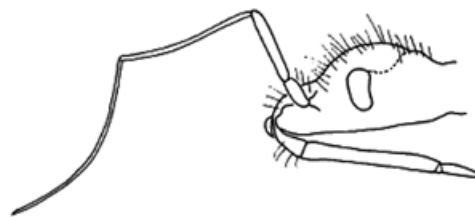
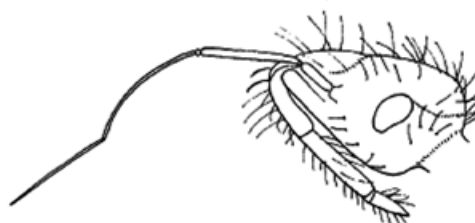
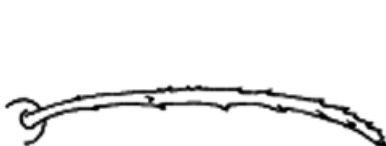
Tarso posterior com pelos sensoriais especializados 10

8. Cabeça muito curta, não mais longa que larga de lado a lado dos olhos .... *Alberprosenia*

Cabeça mais longa que larga 9

9. Face inferior dos fêmures com dentículos setíferos conspícuos; região pós-ocular da cabeça de lados paralelos e abruptamente constrita antes do pescoço .... *Belminus*

Face inferior dos fêmures com tubérculos setíferos semelhantes aos demais; lados da região pós-ocular de cabeça arredondados e convergindo, gradativamente para o pescoço.. *Triatoma* (parte)

10. Rostro robusto ou delgado; se delgado, o primeiro segmento menor do que a metade do segundo 11

Rostro delgado, o primeiro segmento tendo mais do que a metade do segundo .... *Eratyrus*

11. Terceiro segmento do rostro com um órgão rostral par; comprimento maior que 6mm ....
....*Dipetalogaster*

Terceiro segmento do rostro com órgão rostral par ausente; comprimento menor que 6 mm ...
.... *Panstrongylus, Triatoma* (parte)

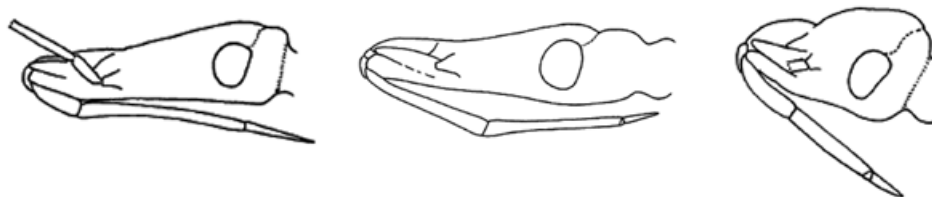
Chave para os gêneros de triatomíneos baseada em ninfas de quinto estádio (segundo Lent & Wygodzinsky, 1979).

1. Corpo e apêndices com numerosos pelos muito longos, eretos ou decumbentes; cabeça fortemente convexa dorsalmente; tubérculos anteníferos sem processo apical lateral; abdômen sem série de tubérculos no centro dos urotergitos 2

Corpo e apêndices sem pelos muito longos, eretos ou decumbentes; cabeça fortemente convexa no dorso só em poucos casos; tubérculos anteníferos com ou sem processo apical lateral; abdômen com ou sem série de tubérculos no meio dos urotergitos..4

2. Todas os pelos simples; olhos situados no meio da cabeça, lateralmente; quarto artículo antenal mais longo que qualquer outro artículo; terceiro e quarto artículos antenais com anelações microscópicas; sulco estridulatório ausente; tarsos alongados, o anterior com cerca da metade do comprimento da tíbia ....*Cavernicola*

Cerdas espinhosas; olhos situados atrás do meio da cabeça, lateralmente, quarto artículo antenal subigual no comprimento ao segundo ou terceiro; somente o quarto artículo antenal com anelações microscópicas; sulco estridulatório presente; tarsos não alongados, o tarso anterior mais curto que a metade do comprimento da tíbia..3

3. Pernas relativamente longas e finas, os fêmures posteriores mais de oito vezes mais longos que largos; primeiro segmento do rostro com duas vezes o comprimento do último ....*Panstongylus* (parte)

Pernas curtas e robustas, os fêmures posteriores menos de seis vezes mais longos que largos; primeiro segmento do rostro com menos duas vezes o comprimento do último(1:0,7).. *Paratriatoma*

4. Genas muito salientes, projetadas para adiante do nível do ápice do clípeo a uma distância igual à largura do clípeo no ápice; tubérculos anteníferos com processo lateral apical conspícuo; abdômen sem série de grandes tubérculos ao longo da linha mediana dorsal.................................5

Genas não ultrapassando ou somente apenas ultrapassando o nível do ápice do clípeo; tubérculos anteníferos com ou sem processo apical lateral conspícuo; abdome, com ou sem série de quatro ou cinco tubérculos ao longo da linha mediana dorsal.. 8

5. Fêmures sem espinhos ou dentículos na face inferior; fosseta esponjosa presente nas tíbias de todos os pares de pernas; tórax não granuloso, com numerosas cerdas curtas escamosas.. *Microtriatoma*

   Fêmures com processos espiniformes conspícuos na face inferior; tíbias com ou sem fosseta esponjosa; tegumento dorsal fortemente granuloso 6

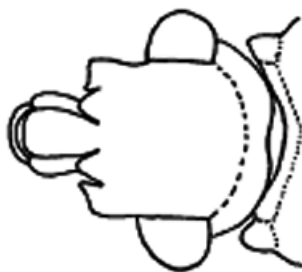
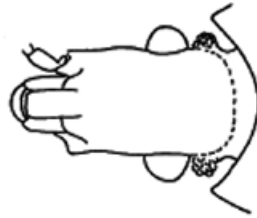
6. Primeiro e segundo segmentos do rostro de comprimento subigual; tíbias sem fosseta esponjosa .... *Belminus*

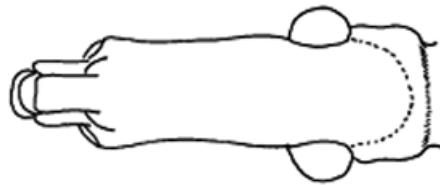
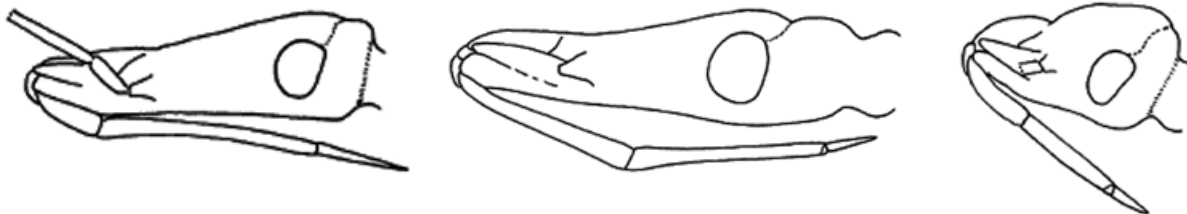
   Primeiro segmento do rostro muito menor que o segundo; fossetas esponjosas ausentes ou presentes... 7

7. Genas espiniformes; fossetas esponjosas ausentes; tarsos alongados, várias vezes mais longos que o diâmetro apical da tíbia .... *Bolbodera*

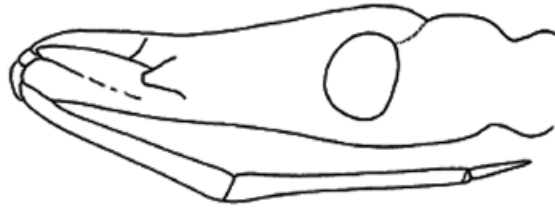
   Genas lameliformes, achatadas lateralmente, ápice arredondado quando visto de lado; fosseta esponjosa presentes em todas as pernas; tarsos muito curtos, aproximadamente tão longos quanto o diâmetro apical da tíbia ....*Parabelminus*

8. Comprimento até 5 mm; colorido geral píceo ou preto, cabeça delicadamente granulosa, curta e muito larga, não mais comprida que larga de lado a lado dos olhos; terceiro segmento do rostro somente com a metade do comprimento do primeiro; fêmures fusiformes, não achatados lateralmente .... *Alberprosenia*

   Comprimento superior a 5 mm, cabeça mais longa que larga de lado a lado dos olhos; caracteres restantes variados..9

9. Cabeça, curta e larga, lisa; calosidades laterais pós-oculares muito salientes, cerca de quatro quintos da largura do olho; sulco estridulatório tendo de comprimento menos do dobro de sua largura; rostro fortemente achatado dorsoventralmente; pronoto liso; fêmures alargados, achatados lateralmente; abdômen granuloso, mas sem grandes tubérculos ao longo da linha mediana dorsal ....*Psammolestes*

Cabeça diferente; calosidade lateral pós-ocular saliente ausente; sulco estridulatório, quando presente, tendo de comprimento mais do dobro da largura; caracteres restantes variados......10

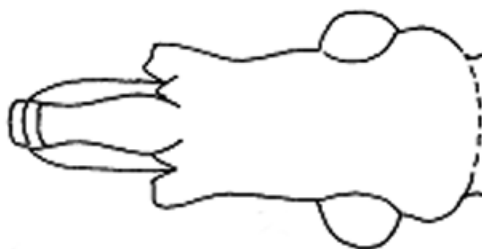
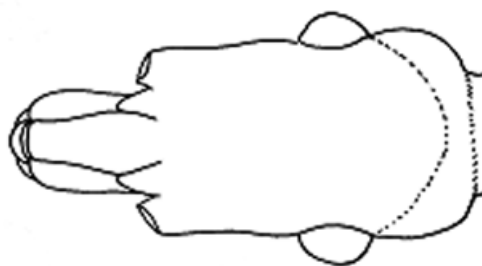
10. Cabeça alongada, tubérculos anteníferos situados no terço ou quarto anterior da região anteocular; abdômen granuloso no dorso, mas sem a fileira de tubérculos medianos .... *Rhodnius*

Cabeça alongada ou curta; tubérculos anteníferos situados atrás do quarto anterior da região anteocular; abdômen com ou sem série de tubérculos medianos dorsais..11

11. Rostro abreviado, não se estendendo para trás do nível dos olhos; sulco estridulatório não desenvolvido.. *Linshcosteus*

Rostro de comprimento normal, atingindo prosterno; sulco estridulatório presente.................12

12. Rostro com primeiro e segundo segmentos alongados, de comprimento subigual, o terceiro curto; abdome com uma série de cinco tubérculos medianos dorsais salientes .... *Eratyrus*

Rostro com o primeiro segmento invariavelmente menor que o segundo; abdômen com ou sem série de tubérculos medianos dorsais.. 13

13. Cabeça curta, larga; tubérculos anteníferos situados atrás do meio da região anteocular.. *Panstrongylus* (parte)

Cabeça longa e estreita; tubérculos anteníferos situados ao nível do meio da região anteocular ou adiante dele 14

14. Genas pontudas, ultrapassando nitidamente o nível do ápice do clípeo); terceiro e quarto artículos antenais minuciosamente anelado; abdômen, no dorso, sem séries de tubérculos medianos; tamanho superior a 25 mm .... *Dipetalogaster*

Genas afiladas ou arredondadas apicalmente, não ultrapassando ou só ligeiramente ultrapassando o ápice do clípeo; apenas o quarto artículo antenal anelado; abdômen com ou sem séries de tubérculos medianos no dorso, tamanho 25 mm ou menos .... *Triatoma*

Chave para identificação de 13 espécies do gênero* Rhodnius*, baseada em características do exocório e dos opérculos dos ovos, e destinada à utilização em microscopia ótica (segundo Santos et al. 2009).

1. Ovos com cascas de tonalidade branca ou esbranquiçada 2

   Ovos com cascas de tonalidade castanha 10

2. Ovos com colarinho 3

   Ovos sem colarinho 6

3. Opérculo de coloração castanho escura; linhas limitantes (LL) lisas, estreitas, retilíneas e pouco refringentes 4

   Opérculo de coloração castanho pálida; linhas imitantes pouco evidentes, rugosas, largas, irregulares e sem refringência; granulações graúdas, abundantes e revestindo uniformemente o tegumento, inclusive as linhas limitantes...5

4. Funis muito rasos com bordas arredondadas, em corte histológico, sem nenhuma evidência de demarcação das linhas limitantes; linhas limitantes debilmente evidenciáveis e não salientes; granulações irregulares com predomínio de graúdas e distribuição também irregular sobre o tegumento...*Rhodnius nasutus*

   Funis com bordas levemente pontiagudas, em corte histológico, com fraca evidência de demarcação das linhas limitantes; linhas limitantes frequentemente evidenciáveis, lisas, estreitas, retilíneas e pouco refringentes; granulações miúdas com distribuição uniforme sobre o tegumento.. *Rhodnius neglectus*

5. Ovos atarracados; colo curto e largo; colarinho com expansões que encobrem o colo................. .... *Rhodnius milesi*

   Ovos alongados; colo longo e estreito...*Rhodnius neivai*

6. Funis profundos, com aspecto característico de “favos de colmeia”; linhas limitantes refringentes e de fácil visualização; granulações de fácil observação, frequentemente graúdas, abundantes e mais concentradas na área das linhas limitantes.. 8

   Funis rasos, sem o aspecto nítido de “favos de colmeia”; linhas limitantes pouco refringentes e consequentemente de difícil visualização; granulações de difícil observação, miúdas ou irregulares; ovos alongados e colo aparentemente estreito.. 9

7. Funis com bordas pontiagudas e culminadas por proeminência do traçado das linhas limitantes; tubos foliculares frequentemente curtos, com largura irregular, retilíneos ou encurvados e com dilatação apical; ovos alongados e com colo aparentemente normal.................... *Rhodnius prolixus*

   Funis com bordas arredondadas e lisas, isto é, sem proeminência do traçado das linhas limitantes; tubos foliculares longos e finos com discretas curvaturas e dilatação apical; ovos atarracados e com colo aparentemente largo... *Rhodnius robustus*

8. Bordas dos funis arredondadas, em corte histológico, culminadas por pequenas proeminências biseladas relativas aos traçados das linhas limitantes; granulações irregulares e com distribuição também irregular; tubos foliculares em corte, longos e com acentuada dilatação apical .... *Rhodnius domesticus*

   Bordas dos funis arredondadas, em corte histológico, culminadas por largas proeminências abauladas relativas ao traçado das linhas limitantes; granulações miúdas, esparsas e frequentemente mais concentradas na área das linhas limitantes; tubos foliculares, curtos, largos e com discreta dilatação apical ....*Rhodnius ecuadoriensis (ovos "albinos")*

9. Ovos com cascas mais fortemente pigmentadas nas áreas do opérculo, do colarinho e/ou da chanfradura longitudinal 10

   Ovos com cascas com coloração homogênea nessas áreas 11

10. Ovos com leve brilho dourado; ausência de colarinho e de chanfradura longitudinal; opérculo e anel situado na área do colarinho com pigmentação em castanho mais escuro 12

    Presença de colarinho, embora com expansões discretas; opérculo, colarinho e chanfradura longitudinal com pigmentação castanho escura.. *Rhodnius pallescens*

11. Ovos com colarinho 13

    Ovos sem colarinho, colo estreito; exocório com aspecto uniforme e limpo, mesmo quando observado através de lupa estereoscópica; linhas limitantes de fácil visualização, largas, lisas, retilíneas e muito refringentes 14

12. Ovos de coloração castanho amarelado; borda corial sem anel de pigmentação mais escura .. .. *Rhodnius colombiensis*

    Ovos de coloração castanho pálido; borda corial com um anel de pigmentação mais escura .... *Rhodnius ecuadoriensis*

13. Ovos com coloração castanho muito pálida e discreto brilho bronzeado; colarinho com expansões discretas; vos alongados e de conformação bem definida; exocório com aspecto uniforme e "limpo", mesmo quando observado na lupa; linhas limitantes de difícil visualização, estreitas, lisas, retilíneas e sem refringência, quando visíveis .... *Rhodnius pallescens (ovos "albinos")*

    Ovos de coloração castanho mais forte e sem brilho; colarinho com expansões acentuadas, praticamente encobrindo o colo; ovos atarracados e de conformação mal definida.; exocório com aspecto irregular e "sujo", mesmo quando observado na lupa; linhas limitantes de fácil visualização, largas, lisas, retilíneas e muito refringentes .... *Rhodnius paraensis*

14. Ovos de coloração castanho bronze, discreto brilho áureo; acentuada inclinação do opérculo em relação ao achatamento lateral .... *Rhodnius pictipes*

    Ovos de coloração castanho dourado; cascas com as laterais mais arredondados ou ovos mais abaulados; discreta inclinação em relação ao achatamento lateral .... *Rhodnius stali*

***Chave para ovos de algumas espécies brasileiras do complexo* Triatoma oliveirai**
[Estas chaves não incluem todas as nove espécies do complexo porque espécimes ou descrições adequadas não estavam disponíveis (segundo Rocha et al. 2009)]

1. Cório com células pentagonais, hexagonais e poucas heptagonais..*T. baratai*
   Cório sem células heptagonais.. 2
2. Cório com células pentagonais, hexagonais e quadrangulares..*T. oliveirai*
   Cório só com células pentagonais e hexagonais 3
3. Cório com pequenas ranhuras, sem pontos..*T. jurbergi*
   Cório sem pequenas ranhuras, com pontos..*T. guazu*

Chave para ninfas de primeiro e segundos estádios de algumas espécies brasileiras do complexo* Triatoma oliveirai *[Estas chaves não incluem todas as nove espécies do complexo pela falta de espécimes ou descrições adequadas (segundo Rocha et al. 2009)]

1. Tubérculos setíferos do tubérculo antenífero com projeção; projeção do pronoto aguçada e com tubérculo..*T. baratai*
   Sem projeções no tubérculo antenífero, projeção do pronoto romba e sem tubérculo...................2
2. Espiráculos visíveis.. *T. oliveirai*
   Espiráculos não visíveis.. *T. jurbergi, T. guazu*

Chave para ninfas de terceiro estádio de algumas espécies brasileiras do complexo* Triatoma oliveirai. *[Estas chaves não incluem todas as nove espécies do complexo pela falta de espécimes ou descrições adequadas (segundo Rocha et al. 2009)]

1. artículo antenal 2=3.. *T. vandae*
   artículo antenal 2<3..2
   artículo antenal 2>3..3
2. 1+1 áreas glabras sublaterais nos tergitos abdominais II, IV, VII..*T. guazu*
   1+1 áreas glabras sublaterais nos tergitos abdominais II, III, IV..*T. jurbergi*
3. 1+1 áreas glabras sublaterais nos tergitos abdominais III-VII. ....*T. baratai*
   3+3 áreas glabras sublaterais nos tergitos abdominais III-VII...*T. oliveirai*

Chave para as ninfas de quarto estádio de algumas espécies brasileiras do complexo* Triatoma oliveirai*. [Estas chaves não incluem todas as nove espécies do complexo pela falta de espécimes ou descrições adequadas (segundo Rocha et al. 2009)]

1. artículo antenal 2>3.. 2
   artículo antenal 2≤3≤4..*T. jurbergi*
2. artículo antenal 3=4.. 3
   artículo antenal 3>4.. *T. vandae, T. williami*
   artículo antenal 3<4.. *T. baratai*
3. Segmentos torácicos delineadas por cor pálida.. *T. guazu*
   Segmentos torácicos com áreas pálidas, mas não tão delineadas........................ *T. matogrossensis*

Chave para ninfas de quinto estádio de algumas espécies brasileiras do complexo* Triatoma oliveirai*. [Estas chaves não incluem todas as nove espécies do complexo pela falta de espécimes ou descrições adequadas (segundo Rocha et al. 2009)]

1. Artículo antenal 3=4.. *T. williami*
   Artículo antenal 3<4.. *T. baratai*
   Artículo antenal 3>4.. *T. vandae ou* 2
2. Segmentos torácicos delineadas por cor pálida.. *T. guazu*
   Segmentos torácicos com áreas pálidas, mas não tão delineadas ....*T .matogrossensis, T. jurbergi*

6. Biologia e Comportamento

(Claudio R. Lazzari)

“Depois que eu constatara a presença sistemática de numerosos flagelados no intestino de um percevejo hematófago local, do gênero Conorhinus, o Dr. Cruz fez picar um espécimen do Hapale penicillata por estes percevejos e ele encontrou ao fim de um período de vinte a trinta dias formas tripanossômicas no sangue periférico deste animal”
(Carlos Chagas, 1909)

O sangue dos animais vertebrados é um alimento estéril, exceto pela presença ocasional de parasitas, e rico em nutrientes. Por essa razão, muitas espécies de artrópodes evoluíram para um estilo de vida hematófago (Lehane 2005). O sangue é um alimento que não está disponível livremente na natureza, ele circula no interior dos vasos sanguíneos escondido sob a pele dos animais que têm a capacidade de afastar os insetos picadores e até mesmo se alimentar deles. Portanto, para se alimentarem de sangue, insetos sugadores tiveram que desenvolver adaptações e competências específicas que lhes permitiram minimizar os riscos ao explorar este recurso alimentar.

Os triatomíneos são insetos hematófagos com desenvolvimento hemimetábolo cujo ciclo de vida de ovo a adulto passa por cinco fases imaturas (Figura 6.1). A necessidade de uma refeição de sangue os levou a estabelecer relações mais ou menos estreitas com os seus hospedeiros vertebrados, incluindo os seres humanos. Uma característica importante da sua biologia é que, ao contrário de outros insetos sugadores de sangue, tais como mosquitos e flebótomos, nos quais apenas a fêmea se alimenta de sangue, os dois sexos e todas as fases imaturas dos triatomíneos alimentam-se de sangue. Algumas espécies podem defecar durante ou logo após a alimentação, enquanto outras defecam após abandonar a fonte de alimento, longe do local da sucção. Este fato classifica as diferentes espécies como “boas ou más” transmissoras da doença, uma vez que as formas infectantes de *Trypanosoma cruzi* são expelidas nas fezes dos insetos infectados.

Figura 6.1: Ovos, os cinco estádios ninfais, a terminália de um macho e uma fêmea de *Panstrongylus megistus*.

Uma vez que somente os adultos têm asas e são, portanto, capazes de voar, na maior parte da vida destes insetos a locomoção ocorre através do “caminhar” dos seus abrigos até os hospedeiros. Além disso, dada a estreita relação estabelecida com eles, muitas vezes, ocorrendo no interior dos ninhos, tocas ou habitação humana, os adultos não precisam voar

para chegar a uma fonte de alimento. No entanto, se os hospedeiros se tornam escassos, eles podem fazer longos voos de dispersão para atingir um novo habitat (Lehane & Schofield 1981).

Compartilhar os habitats com seus hospedeiros tem muitas vantagens, mas também muitas desvantagens. Entre as primeiras temos o baixo gasto de energia ao se alimentarem de hospedeiros próximos dos abrigos, a facilidade para encontrar um hospedeiro e o microclima de um ninho, caverna ou uma casa fechada, muito mais estável do que o exterior. No entanto, essa mesma proximidade faz com que o inseto possa ser detectado mais facilmente e, eventualmente, morto. Não podemos esquecer que muitos dos hospedeiros vertebrados podem alimentar-se dos triatomíneos (por exemplo, aves, raposas, roedores), ou simplesmente matá-los (cães, gatos). Não é surpreendentemente então que os insetos sugadores de sangue em geral e os triatomíneos, em particular, tenham desenvolvido adaptações especiais para viver em estreita associação com seus hospedeiros vertebrados e se alimentarem do sangue de forma segura. No caso dos triatomíneos, a atividade fora do abrigo ocorre, geralmente, durante os períodos de repouso de seus hospedeiros, levando a hábitos noturnos nas espécies tipicamente associadas com vertebrados diurnos, incluindo os seres humanos (Lazzari 1992).

A seleção do habitat

Muitas espécies de triatomíneos encontram abrigo em ninhos, tocas e cavernas ocupadas pelos seus hospedeiros vertebrados, assim como na própria habitação humana. A forma pela qual estes insetos localizam tais habitats potenciais não tem sido estudada em detalhe, mas é provável que os odores emanados pelos hospedeiros naturais possam ajudar a guiá-los até seus habitats. No caso das habitações humanas, as fontes de luz artificiais parecem desempenhar um papel importante na invasão dos barbeiros durante a noite (Carbajal de la Fuente *et al.* 2007, Minoli & Lazzari 2006). Este fato parece à primeira vista surpreendente, uma vez que normalmente os barbeiros evitam ambientes iluminados, mas algumas experiências de laboratório indicam que os adultos são atraídos por fontes pontuais de luz que se destaquem por seu brilho no fundo preto da noite (Lazzari *et al.*, dados não publicados). Uma vez dentro da habitação, os insetos têm de encontrar um lugar onde fiquem protegidos dos hospedeiros ativos e dos predadores. Esses abrigos são pequenos espaços como rachaduras em paredes e telhados, fornecendo proteção e um microclima estável (Lorenzo & Lazzari 1999, Lorenzo *et al.* 2000). Mas, uma vez que nem todos os abrigos potenciais podem ser adequados para a ocupação, os triatomíneos desenvolveram comportamentos e sinais que os ajudam na busca ou retorno a um abrigo. Tem sido demonstrado que os barbeiros depositam suas excretas na entrada dos abrigos que eles ocupam. Esses excrementos liberam substâncias que atraem outros barbeiros ao mesmo abrigo. A atividade atrativa dos excrementos continua por até 10-12 dias após a sua deposição, e não é específica, ou seja, atrai tanto barbeiros da mesma espécie do indivíduo que a depositou, quanto de outras espécies (Lorenzo Figueiras *et al.* 1994, Lorenzo & Lazzari 1996, Lorenzo Figueiras & Lazzari 1998a, Lorenzo Figueiras & Lazzari 2000).

Como mencionado acima, o barbeiros são fotofóbicos, isto é, evitam ambientes iluminados (Reisenman *et al.* 1998). O estudo do comportamento de evasão à luz tem sido usado para destacar a alta sensibilidade dos triatomíneos, bem como a capacidade de se adaptar às condições

Voltar ao Sumário

de iluminação do ambiente, tanto por meio dos olhos compostos, como pelos olhos simples ou "ocelos" dos adultos (Lazzari *et al.* 1998, Reisenman *et al.* 2002). Dado que os abrigos representam locais protegidos da luz, a fotofobia, também ajuda a permanecerem dentro deles durante o dia. Em resumo, um abrigo adequado para triatomíneos é um lugar estreito, escuro, com microclima constante e independente das variações externas, e que contenha sinais químicos (feromônios) capazes de atrair e manter os insetos agregados em seu interior (Lorenzo Figueiras *et al.* 1994, Lorenzo & Lazzari 1996, Reisenman Lorenzo & Lazzari 1998, Lorenzo Figueiras & Lazzari 1998b Lorenzo & Lazzari 1999, Lazzari *et al.* 2000, Lorenzo *et al.* 2000). Além disso, a presença na proximidade de um ou mais hospedeiros vertebrados que forneçam alimentos tornam o abrigo um local ideal para estes insetos. Estas características são fáceis de encontrar em ninhos de aves, tocas de mamíferos e construções humanas ocupadas por pessoas e seus animais de estimação.

Busca e localização do hospedeiro

Os hospedeiros vertebrados são fontes de diversos sinais que podem ser percebidos pelos insetos sugadores de sangue, que os utilizam para localização (Lazzari 2009). Entre os sinais mais importantes para os triatomíneos estão o calor e vários produtos químicos eliminados pela pele ou pela respiração ou associados aos habitats do hospedeiro. Estes estímulos são percebidos pelos

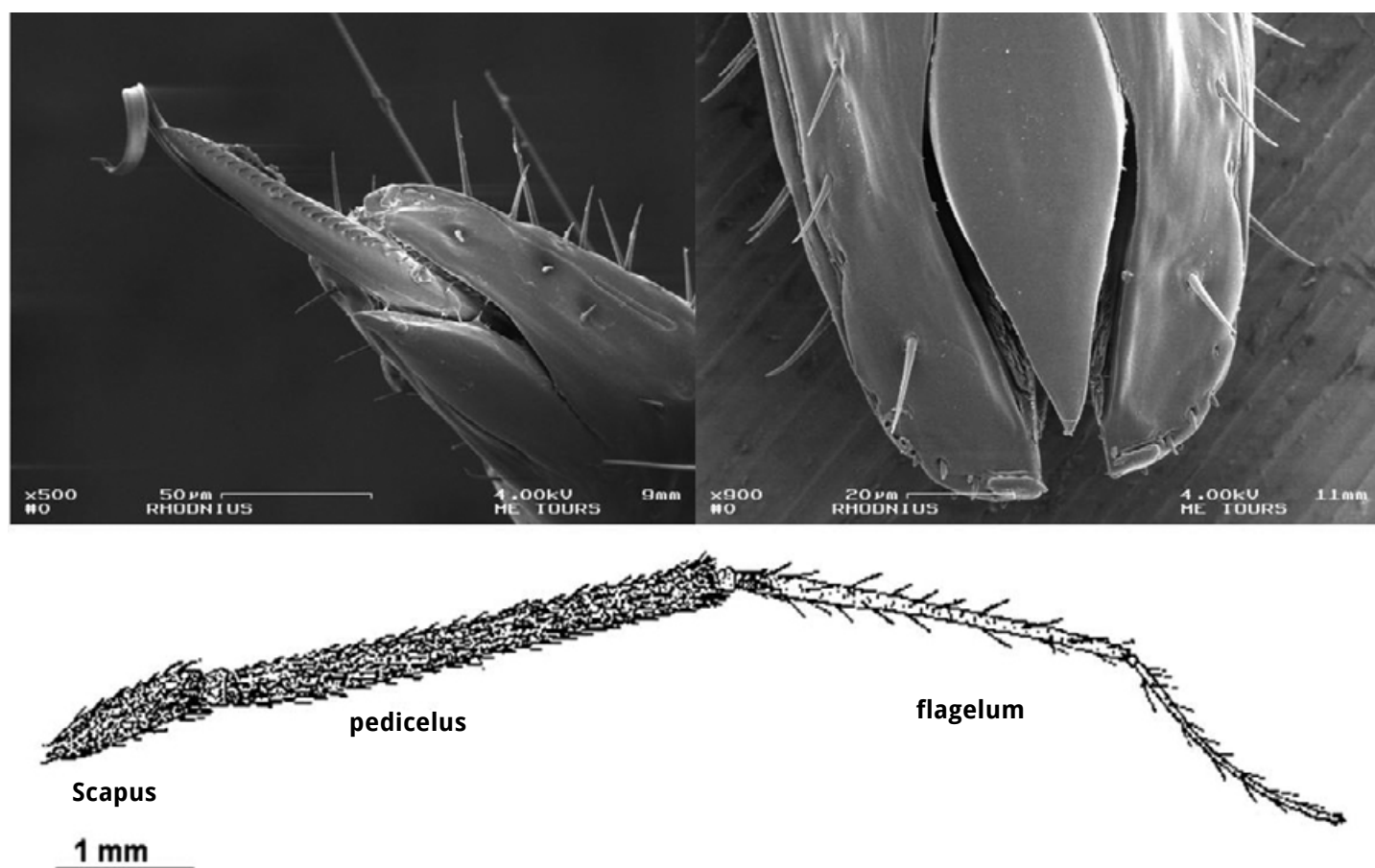



Figura 6.2: Fotografias do ápice do rostro mostrando os estiletes e órgãos sensoriais. O diagrama inferior mostra um desenho da antena de um triatomíneo. Os quatro artículos apresentam receptores de estímulos mecânicos, olfativos, térmicos e hídricos. Os dois artículos basais podem ser movidos ativamente pelo inseto para explorar o entorno.

receptores sensoriais localizados nas antenas e no rosto dos triatomíneos (Figura 6.2) e orientam as diferentes fases da busca pelo alimento.

Quando um barbeiro deixa seu refúgio nas horas de repouso de seus hospedeiros para alimentar-se deles, seguirá diferentes sinais que o ajudará a encontrar sua fonte de alimento. Em ambientes amplos, onde existe fluxo de correntes de ar, os odores provenientes dos hospedeiros são dispersados. Experimentos realizados em laboratório, utilizando dispositivos para medir a resposta a orientação do barbeiro (Figura 6.3), têm demonstrado que o dióxido de carbono, os ácidos graxos de cadeia curta, o octenol, ácido lático e amônia são estímulos atrativos para esses insetos (Taneja & Guerin 1995, Guerenstein & Guerin 2001, Barrozo & Lazzari 2004a, 2004b, Guerenstein & Lazzari 2009). Quando estes odores estimulam os receptores sensoriais do barbeiro, estes reagem à presença de um hospedeiro nas proximidades e movem-se em direção às correntes

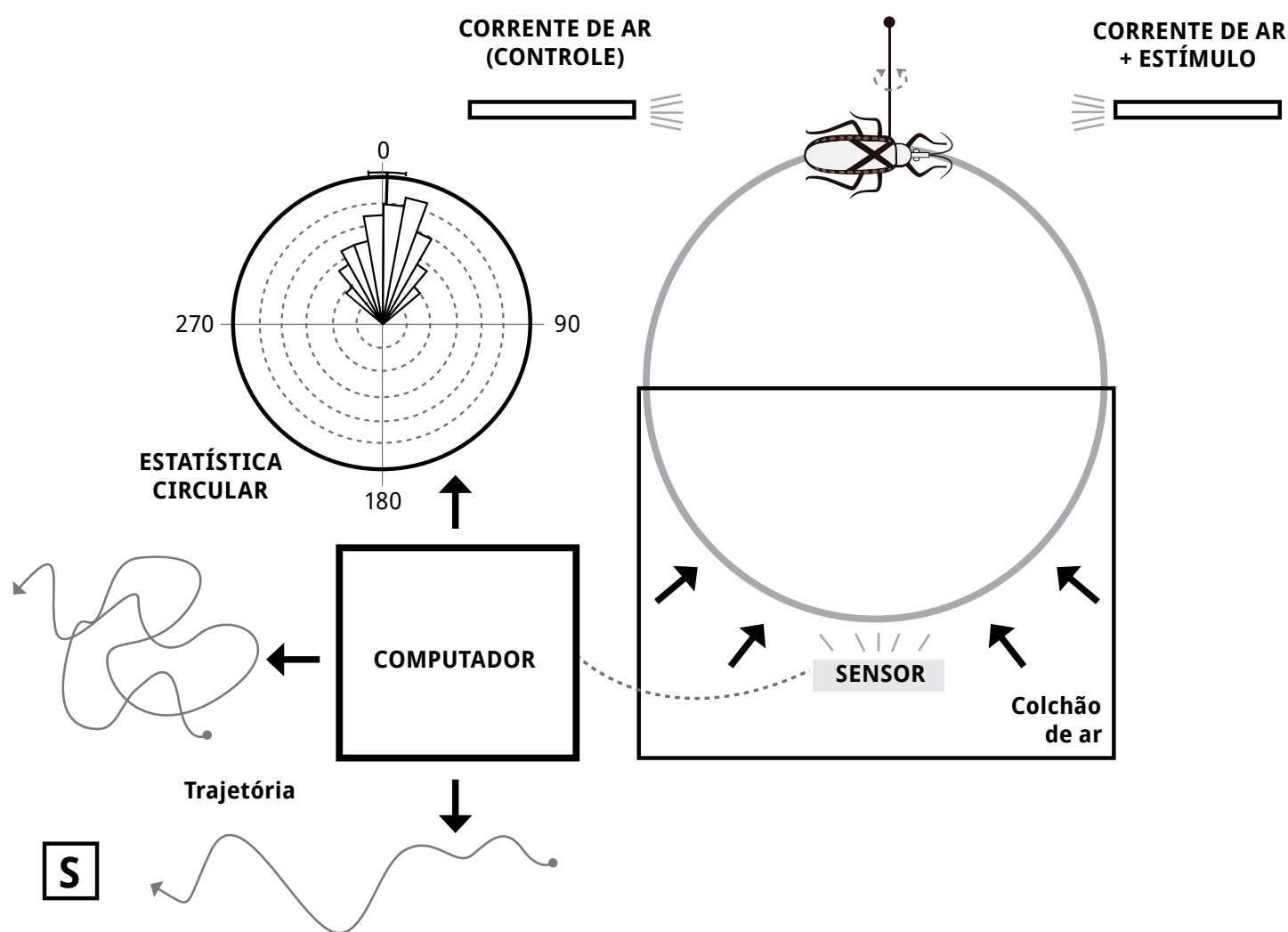



Figura 6.3: Dispositivo para registrar a locomoção e estudar a orientação dos triatomíneos frente a estímulos de diferentes tipos (odores, correntes de ar, calor, etc.). O inseto é fixado dorsalmente a um suporte que lhe permite girar livremente, porém, não permite abandonar o ápice da esfera de isopor. A esfera, extremamente leve, se mantém suspensa por uma corrente de ar e é movida pelo inseto, quando tenta caminhar. Um sensor ótico detecta o movimento da esfera, que é enviado a um computador. A trajetória dos insetos pode ser então quantificada, representada por meio de histogramas circulares e analisada por meio de estatística circular. Este tipo de dispositivo permite um controle preciso das condições de estimulação (intensidade, direção) e fornece dados mais precisos que um olfatômetro ou uma arena experimental.

de ar que os levarão diretamente à fonte de origem dos odores (Barrozo & Lazzari 2004b, Lazzari 2009). O vapor de água também é um estímulo atrativo, mas limitado à curta distância (Barrozo *et al.* 2003). Uma vez detectado um hospedeiro potencial, barbeiros irão se dirigir até ele usando não apenas os cheiros, mas também o calor e a umidade emitida pelo corpo e sua respiração, por um processo conhecido como "convergência multimodal" (Lazzari 2009).

Uma das características mais marcantes do barbeiro é a sua alta sensibilidade ao calor e à radiação infravermelha emitida pelo corpo de seus hospedeiros homeotérmicos (Wigglesworth & Gillett 1934, Lazzari & Núñez 1989, Flores & Lazzari 1996). Sua sensibilidade térmica, extremamente desenvolvida, lhes permite estimar a temperatura dos objetos no entorno e assim reconhecer aqueles que são uma fonte de alimento em potencial. Isto é possível graças a uma análise ativa do ambiente feita pelas antenas, que lhes permite conhecer a distância, o tamanho e a energia irradiada pelos vários objetos ao redor (Lazzari 2009). Embora nunca tenha sido medido diretamente, os cálculos com base em sua resposta comportamental a estímulos térmicos muito fracos sugerem que os barbeiros são os animais com maior sensibilidade térmica. Segundo estes cálculos, eles seriam capazes de detectar o calor emanado por um hospedeiro vertebrado de sangue quente a vários metros de distância (Lorenzo *et al.* 1999).

Alimentação

Depois de alcançarem os hospedeiros os barbeiros devem picar e sugar o sangue que circula dentro de seus vasos sanguíneos sem serem detectados. Trata-se de resolver dois grandes problemas: o primeiro é como encontrar um vaso e o segundo como fazer a picada não ser percebida. A solução mais simples, consistiria em picar o hospedeiro aleatoriamente por várias vezes, até encontrar um vaso sanguíneo, entretanto, isto implicaria em submeter o hospedeiro a múltiplas picadas, aumentando o risco de ser detectado por ele. Para resolver o primeiro problema, a localização de um vaso sanguíneo, os barbeiros são capazes de medir pequenas diferenças de temperatura na superfície da pele, de modo a identificar os locais onde há vênulas (Ferreira *et al.* 2007). Assim, não há necessidade de picar várias vezes e a picada pode levar diretamente a um vaso sanguíneo, reduzindo assim, o tempo necessário para se alimentar e, acima de tudo, perturbar o menos possível os hospedeiros. O segundo problema, evitar que o hospedeiro perceba a picada do inseto enquanto se alimenta, é resolvido através de várias adaptações do sistema de ingestão. As peças bucais são extremamente finas, para não ferir a pele e causar muita dor, uma poderosa bomba permite sugar o sangue rapidamente e a saliva contém anticoagulantes e anestésicos que inibem reações cutâneas que podem revelar a presença do inseto (Pereira *et al.* 1996, Dan *et al.* 1999, Lehane 2005).

Ao fazer contato com a pele de um hospedeiro, um sinal nervoso provoca uma profunda mudança na parede abdominal das ninfas dos triatomíneos. A cutícula perde sua rigidez e torna-se mais flexível face ao aumento da pressão interna gerada pela bomba de ingestão. Desta forma, o abdome do inseto se expande e aumenta o seu volume original, abrigando uma quantidade de sangue equivalente a várias vezes o peso do inseto em jejum (Maddrell 1966, Orchard *et al.* 1988, Ianowski *et al.* 1998). Uma vez alimentado, o inseto torna-se volumoso, pesado e sua mobilidade é reduzida. É hora então de se mover e se afastar do hospedeiro o mais rapidamente possível.

Recentemente, foi demonstrado que o dióxido de carbono, um estímulo atrativo para a maioria dos insetos sugadores de sangue, torna-se repulsivo para o barbeiro recém-alimentado (Bodin *et al.* 2009). Ou seja, para fugir de um hospedeiro quando não é mais necessário se alimentar, os triatomíneos utilizam os mesmos estímulos que os guiaram até sua fonte de alimento, mas neste caso para se orientarem no sentido contrário.

O comportamento alimentar dos triatomíneos é modulado por vários fatores que fazem com que a resposta aos estímulos do hospedeiro e alimentação só ocorram quando necessário. Em determinadas circunstâncias, como quando o inseto está se preparando para fazer uma ecdise e passar para a próxima fase de desenvolvimento, ou quando uma fêmea está prestes a iniciar a oviposição, ou ainda quando os insetos têm reservas alimentares, ocorre uma inibição endógena para evitar a exposição desnecessária ao risco de predação (Barrozo *et al.* 2004a, Bodin *et al.* 2008, Bodin *et al.* 2009a, b).

A comunicação entre indivíduos

O barbeiros, como os demais insetos, são capazes de se comunicarem uns com os outros, enviando mensagens de significado específico, como “perigo”, “abrigo”, “procuro um parceiro (a)” ou “não me perturbe”, cada qual com um valor biológico particular dependendo do contexto. A forma como essas mensagens são emitidas e enviadas para outros indivíduos varia de um caso a outro. A comunicação entre os barbeiros ocorre por meio de dois canais diferentes para o envio e recepção destas mensagens: o canal químico, utilizando feromônios e o vibratório, baseado na estridulação (Lorenzo Figueiras et al. 1999).

As diferentes mensagens químicas necessitam de substâncias ou misturas de substâncias que afetarão o comportamento dos outros indivíduos. As propriedades destas substâncias, ou feromônios, farão que a mensagem seja discreta e limitada ao ambiente próximo do emitente ou dispersem a distâncias maiores. Assim, os componentes químicos de um feromônio específico serão mais ou menos voláteis, de acordo com o significado biológico da mensagem. Até agora foram identificados nos triatomíneos dois feromônios de agregação. Um deles é depositado junto com as fezes nas proximidades das entradas dos abrigos, permitindo o retorno dos insetos ao amanhecer (Lorenzo Figueiras *et al.* 1994, Lorenzo & Lazzari 1996, Bodin *et al.* 2008). O outro feromônio de agregação tem propriedades diferentes do primeiro, sendo depositado sobre o substrato sobre o qual os insetos caminham. Este feromônio tem o efeito de diminuir a atividade de triatomíneos no interior dos abrigos, mantendo-os agregados durante o dia (Lorenzo Figueiras & Lazzari 1998b). Os feromônios sexuais dos insetos são produtos químicos que mediam o encontro entre machos e fêmeas. Apesar de sua existência em triatomíneos já ter sido demonstrada (Baldwin *et al.* 1971, Manrique & Lazzari 1995), sua função e origem só começaram a ser elucidados recentemente. São as glândulas metasternais dos triatomíneos que parecem produzir as substâncias voláteis que atraem e agregam os machos (Manrique *et al.* 2006, Crespo & Manrique 2007, Zacharias *et al.* 2010). As glândulas de Brindley parecem ser, por sua vez, as responsáveis por um feromônio de alarme que, quando liberado por um inseto molestado, causa o afastamento e dispersão dos insetos que estão nas proximidades (Manrique *et al.* 2006).

O segundo meio de comunicação utilizado pelos barbeiros são as vibrações que produzem

ao esfregar o rostro contra um sulco estriado localizado entre as pernas dianteiras. A estridulação, ou emissão destas vibrações, ocorre quando o inseto é perturbado. Isso pode ocorrer em diferentes contextos e os sinais produzidos são diferentes em cada caso. Por exemplo, quando um macho tenta acasalar com uma fêmea que não está motivada a fazê-lo, porque ela é muito jovem, a tentativa será rejeitada pela fêmea, que começa a estridular (Manrique & Lazzari 1994). A estridulação emitida quando um inseto é capturado por um predador ou uma pinça é diferente na frequência e estrutura temporal (Manrique & Schilman 2000, Schilman *et al.* 2001, Lazzari *et al.* 2006). O papel deste segundo tipo de estridulação não parece estar relacionado à comunicação entre os insetos, mas sim para tentar interromper o predador que o capturou (Lazzari *et al.* 2006). Essa estratégia é conhecida em outros insetos, que estando prisioneiros de uma teia de aranha ou no bico de um pássaro, iniciam a estridulação numa tentativa de serem libertados.

A organização temporal do comportamento

Como mencionado acima, a estreita associação das espécies de triatomíneos com seus hospedeiros é vantajosa ao facilitar o acesso ao alimento e ao proporcionar um microclima favorável. Sem dúvida, tal proximidade, exerce uma forte pressão de seleção para desenvolver estratégias para evitar a detecção, em especial, aquelas que permitam explorar os momentos do dia em que os hospedeiros estão mais vulneráveis (Barrozo *et al.* 2004b). Entre as adaptações mais importantes para compartilhar o habitat com seus hospedeiros encontramos uma organização temporal de suas diferentes atividades muito precisa. Ou seja, os barbeiros saem e voltam para seus abrigos, se alimentam, dispersam e ovipositam apenas em momentos muito bem definidos, que são os mais adequados em termos de evitar riscos e aproveitar as melhores condições ambientais.

Os hábitos noturnos dos triatomíneos são bem conhecidos. No entanto, isto não significa que eles se mantêm ativos durante toda a noite ou que realizam todas as suas atividades, no mesmo horário. A atividade do barbeiro segue um padrão bimodal, ou seja, eles se tornam ativos duas vezes durante uma única noite, com um período de baixa atividade no meio da noite (Lazzari 1992). O primeiro pico de atividade corresponde à saída dos abrigos para buscar alimentação, enquanto o segundo corresponde ao retorno aos abrigos (Lorenzo & Lazzari 1998). Um fato interessante é que não só o comportamento está sujeito ao controle temporal, mas também a sensibilidade aos estímulos associados a tais respostas comportamentais. Assim, a sensibilidade aos estímulos provenientes do hospedeiro é limitada a uma janela de tempo no início da noite, enquanto a sensibilidade aos feromônios de agregação é maior ao amanhecer (Barrozo *et al.* 2004a, Bodin *et al.* 2008). Também a sensibilidade dos olhos dos barbeiros à luz varia de acordo com um ritmo diário, de modo que os barbeiros se tornam mais sensíveis a estímulos como luzes, sombras, contrastes e movimentos durante a noite (Reisenman *et al.* 1998, Reisenman *et al.* 2002).

A dispersão de triatomíneos para um novo habitat por meio do voo ocorre no início da noite (Noireau & Dujardin 2001), já a oviposição ocorre ao anoitecer, enquanto a eclosão ocorre ao amanhecer (Lazzari 1991, Barrozo *et al.* 2004b). Além disso, um ritmo diário de termopreferência lhes permite aumentar sua temperatura corporal antes de iniciarem suas atividades (Minoli & Lazzari 2003).

Não apenas o comportamento dos barbeiros é regido por relógios internos, mas também sua fisiologia e desenvolvimento. A primeira expressão clara do funcionamento destes relógios na vida dos barbeiros é o seu ritmo diário de eclosão dos ovos ao amanhecer (Lazzari 1991). A ecdise também tem uma expressão rítmica e ocorre principalmente ao amanhecer (Ampleford & Steel 1982). Esta ritmicidade é uma adaptação para sobreviver em ambientes com umidade muito baixa. Determinadas espécies como *Triatoma infestans*, preferem microhabitats extremamente secos, provavelmente para evitar a infecção por fungos patogênicos (Roca & Lazzari 1994). No entanto, todos os insetos são sensíveis à dessecação no momento da eclosão dos ovos e no momento da ecdise, particularmente aqueles que vivem em regiões áridas. A maneira de evitar o perigo de perda de água nos momentos sensíveis de sua vida é fazer com que estes processos críticos ocorram no horário do dia quando a umidade relativa é ainda mais alta, ou seja, de madrugada, especialmente nas espécies que vivem nas regiões mais desérticas.

Manipulação do comportamento

A manipulação do comportamento dos insetos para fins de controle é uma estratégia que provou ser eficaz em muitos casos. Insetos de várias ordens, com hábitos diferentes e que vivem em ambientes diferentes tem sido objeto de estratégias de manipulação comportamental (Shorey & McKelvey 1977, Greenblatt & Lewis 1983).

Algumas características do comportamento dos triatomíneos poderiam ser exploradas visando seu controle. Por exemplo, como mencionado acima, os triatomíneos são mais ativos e se expõem saindo de seus abrigos durante a noite. Além disso, os insetos que se acabaram de se alimentar apresentam uma cutícula mais frágil e suscetível à ação de inseticidas (Fontan & Zerbe 1992) devido às mudanças que ocorrem durante a alimentação (Ianowski *et al.* 1998). Experimentos com *Triatoma infestans* mostraram que a sensibilidade aos inseticidas é muito maior durante a noite (Amelotti *et al.*, dados não publicados). Esses fatos indicam que, durante a noite triatomíneos são mais vulneráveis a um tratamento químico, já que estariam mais expostos ao contato direto com os inseticidas e fisiologicamente mais sensíveis aos seus efeitos. Embora a aplicação manual de inseticidas durante a noite, tenha alguns inconvenientes práticos, é uma alternativa cuja eficácia merece ser avaliada.

Um ponto que tem sido explorado para controle dos insetos é seu sistema de comunicação por feromônios, em particular a comunicação sexual. Em muitos casos, os feromônios sexuais são sintetizados em laboratório e usados como iscas em armadilhas ou para inundar o ambiente, de modo a perturbar a troca de informações e o encontro entre os sexos. No caso dos triatomíneos, a informação disponível ainda não é suficiente para implementar este tipo de procedimento. No entanto, o sistema de feromônios envolvidos na agregação é mais conhecido e algumas tentativas já foram feitas visando detectar a presença ou mesmo capturar os insetos por meio de abrigos artificiais. Estes abrigos artificiais são estruturas simples, feitas de papel ou papelão, que oferece muitos lugares onde triatomíneos podem estabelecer um importante contato físico com o substrato enriquecido com feromônios de agregação ou mesmo com as excretas de outros triatomíneos. Além disso, outras propriedades dos abrigos, como o microclima ou a escuridão também são levados em conta quando o barbeiro procura se esconder (Lorenzo *et al.* 2000). Embora o controle

do microclima não seja fácil de implementar nestes abrigos artificias, é fácil incluir superfícies escuras que estimulem a permanência do barbeiro (Reisenman *et al.* 2000).

Os triatomíneos são capazes de realizar longos voos dispersivos durante os quais mostram uma atração especial por luzes artificiais. Do ponto de vista epidemiológico, a atração para a luz desempenha um importante papel na chegada de triatomíneos às habitações humanas. Os motivos pelos quais insetos fortemente fotofóbicos são atraídos pelas luzes nestas circunstâncias não são totalmente claros, mas alguns estudos têm mostrado que a resposta a fontes pontuais de luz muda de repulsão à atração nos adultos; não é o caso, no entanto, da resposta aos ambientes iluminados, que tanto ninfas como adultos evitam fortemente (Minoli & Lazzari 2006, Carbajal de la Fuente *et al.* 2007). A amostragem ou detecção de triatomíneos com armadilhas luminosas são utilizadas há algum tempo, com sucesso variável dependendo da espécie. Para isto, tanto luzes elétricas convencionais como portáteis se têm revelado adequadas, permitindo a captura e revelando a presença de diferentes espécies de triatomíneos silvestres ou domésticos (Noireau & Dujardin 2001, Carbajal de la Fuente *et al.* 2007).

Como comentamos anteriormente neste capítulo, outros insetos que se alimentam de sangue e triatomíneos são atraídos por diferentes produtos químicos e sinais físicos associados com seus hospedeiros (Lazzari 2009). O efeito atrativo de calor, umidade, dióxido de carbono e vários compostos voláteis foi determinado em várias espécies de triatomíneos e esse conhecimento tem permitido o desenvolvimento de diferentes iscas e armadilhas. Os desenhos e componentes de vários dispositivos com este fim são os mais variados. Um dos métodos de captura de triatomíneos na natureza mais utilizado é baseado na utilização de hospedeiros (camundongos ou pintos) que atraem os barbeiros para superfícies adesivas (Noireau *et al.* 2002). Uma das mais simples está baseada na utilização de uma cultura de levedura de pão (*Saccharomyces cerevisiae*) em água açucarada (Guerenstein *et al.* 1995). Outros dispositivos são mais complicados e menos práticos, exigindo em alguns casos, uma fonte de energia. Recentemente, uma isca multimodal simples, combinando calor, umidade, gás carbônico e ácidos graxos, provou ser capaz de capturar triatomíneos, tanto em laboratório quanto no campo (Ryelandt *et al.*, em preparação).

Vemos então que as medidas clássicas de melhoria habitacional e de intervenção química poderiam, no futuro, serem aperfeiçoadas graças a uma melhor compreensão da biologia de triatomíneos. Adaptando-se, por exemplo, a aplicação de inseticidas no momento de maior vulnerabilidade ou desenvolvendo dispositivos que revelem a presença de insetos no interior das casas, mesmo em baixa densidade. Nesse sentido, tanto os abrigos artificiais, como as armadilhas, ambos associados a atrativos naturais parecem uma interessante alternativa.

A utilidade de poder manipular o comportamento de triatomíneos não está relacionada apenas ao seu controle. A criação em laboratório de diferentes espécies para a pesquisa e diagnóstico baseia-se também no conhecimento do comportamento e da biologia desses insetos. Normalmente, barbeiros são criados em recipientes contendo uma base de papelão ou de papel, que é usado como substrato e refúgio para os insetos. Ou seja, estas condições recriam as preferências dos insetos. A alimentação é fornecida em hospedeiros vivos (geralmente aves) ou usando os alimentadores artificiais. Estes últimos são dispositivos relativamente simples que foram desenvolvidos com base no conhecimento de como os barbeiros se orientam até os hospedeiros e quais

são os sinais importantes que norteiam o processo de alimentação. O princípio de funcionamento destes alimentadores é a oferta de sangue tratado com anticoagulante através de uma membrana para simular a pele, onde os insetos podem usar suas peças bucais para picar (Figura 6.4). Dada a grande sensibilidade ao calor dos barbeiros e sua resposta ao picar qualquer objeto cuja temperatura corresponda à de um animal de sangue quente, é suficiente elevar a temperatura do sangue em alguns graus acima da temperatura ambiente, para que os insetos sejam atraídos para picar a membrana e sugarem o sangue (Lazzari & Núñez 1990). O emprego de um alimentador artificial, além de permitir o controle preciso da alimentação (tempo de alimentação, composição sanguínea, temperatura, etc.), evita as desvantagens associadas à manutenção de hospedeiros vertebrados. Se forem utilizados anticoagulantes como heparina ou citrato de sódio, o sangue poderá ser conservado a 4º C por pelo menos duas semanas.

Figura 6.4: Alimentador artificial para triatomíneos. 1, motor de baixa velocidade (aprox. 1 giro cada 1-2 segundos); 2, ímãs; 3, recipiente para o sangue (tubo de vidro com membrana de látex na base); 4, resistência elétrica geradora de calor; 5, paleta agitadora; 6, lâmina de cobre condutora de calor; 7, área de contenção dos insetos; 8, plataforma deslizante.

Conclusões

Os triatomíneos são insetos que compartilham muitas características biológicas com outros insetos sugadores de sangue, devido às pressões impostas pela adaptação ao seu modo de alimentação. O fato de sugarem em todas as fases de sua vida faz com que essas pressões sejam exercidas sobre cada fase do desenvolvimento. Por isso, muitas das características comportamentais de alimentação e estratégias de sobrevivência são mais acentuadas do que em outros grupos de insetos.

Apesar dos triatomíneos terem atraído menos atenção quando comparados a outros insetos com maior impacto na saúde humana, tais como os mosquitos, muitos progressos foram feitos na compreensão dos aspectos fundamentais da sua biologia. Outros aspectos ainda precisam ser

estudados em maior profundidade, uma vez que sabemos muito pouco. Entre eles está o impacto da infecção com *Trypanosoma* sobre o comportamento de triatomíneos, como uma questão chave com importantes implicações epidemiológicas. Até agora, a informação disponível sugere que, como em outros insetos vetores, a presença do parasita modifica o comportamento de barbeiros (Botto-Mahan *et al.* 2006).

Outro aspecto a aprofundar é a capacidade do barbeiro de aprender e memorizar informações. Apesar da grande importância epidemiológica deste caráter comportamental dos vetores, os poucos estudos desenvolvidos ainda não conseguiram demonstrar um nível crível de desenvolvimento desta capacidade (Alonso et al. 2003, Alonso & Schuck Paim 2006).

Em suma, o esforço investido no estudo do comportamento de triatomíneos não só nos permite compreender melhor a sua biologia, mas também a dos insetos sugadores de sangue em geral. Como estes últimos são responsáveis pela transmissão de um grande número de parasitas ao ser humano e aos animais domésticos, todas as informações serão úteis para melhor conhecê-los e, eventualmente, desenvolver melhores métodos e estratégias de controle da transmissão da doença. Muitas vezes, a investigação da biologia básica de um inseto é vista como desassociada do controle. Contudo, o controle de pragas, assim como seus métodos e tecnologias associadas, precisam nutrir-se de conhecimentos biológicos básicos para orientar as suas estratégias e desenvolver novas ferramentas. O controle em si pode ser um objeto de estudo, no entanto, é inseparável da biologia básica de um organismo praga.

7. Reservatórios do *Trypanosoma cruzi* e sua relação com os vetores

(André Luiz Rodrigues Roque & Ana Maria Jansen)

"A natureza e os livros pertencem apenas aos olhos que os veem..."
(Ralph Waldo Emerson)

O *Trypanosoma cruzi,* agente etiológico da Tripanosomíase Americana (doença de Chagas em humanos) é um protozoário flagelado pertencente à ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. Os kinetoplastídeos são organismos eucariotos muito antigos, provavelmente dos primeiros a divergirem das linhagens celulares eucarióticas ancestrais, e são assim classificados por possuírem uma mitocôndria única, rica em DNA (kDNA), denominada cinetoplasto. Dentro dos kinetoplastídeos, os membros da família Trypanosomatidae possuem um flagelo único e todos são parasitos de vertebrados, invertebrados ou plantas. Além do gênero *Trypanosoma,* essa família inclui ainda os gêneros *Leishmania, Phytomonas, Endotrypanum*, *Leptomonas, Herpetomonas, Crithidia* e *Blastocrithidia,* os quais estima-se que estejam filogeneticamente separados há aproximadamente 300 milhões de anos, data que coincide com o aparecimento dos primeiros vertebrados (Stevens *et al.* 2001).

Sugere-se que *T. cruzi* teve sua origem entre 100-80 milhões de anos atrás, em um super-continente ao Sul do planeta, formado pela América do Sul, Antártica e Austrália, que permaneceu unido após separação da África. Seus primeiros hospedeiros foram mamíferos das ordens Marsupialia e Xenarthra, que compunham a mastofauna autóctone. A transmissão teria sido garantida pela predação de outros mamíferos infectados (via oral) ou pelo contato de lesões, mucosa ou mesmo ingestão de material de glândula anal de marsupiais didelfídeos infectados, uma vez que essas glândulas podem manter o ciclo de multiplicação extracelular do *T. cruzi* e eliminar as formas metacíclicas infectivas (Deane *et al.* 1984, Schofield 2000). O panorama na América do Sul permaneceu inalterado até a entrada dos primeiros roedores caviomorfos e primatas provenientes da África (35 milhões de anos atrás), o que representa a primeira de várias ondas migratórias subseqüentes que resultaram na diversificação faunística encontrada atualmente em toda região (Flynn & Wyss 1998). Assim, marsupiais e xenartras podem ser considerados como os hospedeiros mais antigos de *T. cruzi* (Briones *et al.* 1999, Stothard *et al.* 1999, Buscaglia & Di Noia 2003). Posteriormente, o *T. cruzi* foi se adaptando aos novos hospedeiros na medida em que estes foram chegando na América do Sul: inicialmente roedores e primatas, e mais tarde morcegos e carnívoros. Esta variedade de hospedeiros que passou a fazer parte do ciclo de transmissão do *T. cruzi* exerceu diferentes pressões seletivas sobre este parasito, o que resultou na imensa variedade de subpopulações que conhecemos hoje e que apresentam importantes diferenças biológicas e moleculares. Estas diferenças são tão expressivas que alguns autores já propuseram a divisão de *T. cruzi* em duas espécies. Para facilitar a compreensão, adotaremos aqui o consenso aprovado por especialistas da área que reconhece dois genótipos principais TCI e TCII, além de um grupo de sub-populações do parasito que não se enquadram dentro destes dois genótipos e que são denominados como Z3 (zimodema 3) (Anonymous 1999).

Voltar ao Sumário

É proposto que a história co-evolutiva do *T. cruzi* com seus hospedeiros mamíferos seja bem mais antiga que a aquisição de hábitos hematofágicos pelos triatomíneos vetores (Schofield & Galvão 2009). Apesar da origem dos seus ancestrais reduvídeos datar de aproximadamente 230 milhões de anos, a grande maioria das suas subfamílias é composta de insetos predadores e, até o momento, apenas duas espécies fósseis supostamente hematofágicas foram encontradas (Ponair Jr. 2005, 2013). O ciclo digenético como vemos hoje, envolvendo triatomíneos e mamíferos, parece ter se iniciado apenas após a aquisição dos hábitos hematofágicos pelos triatomíneos há aproximadamente 5 milhões de anos, seguida da adaptação do parasito ao tubo digestivo destes vetores (Carcavallo *et al.* 1999; Schofield 2000).

Atualmente, esse parasito é encontrado circulando na natureza entre mais de uma centena de espécies de mamíferos distribuídos em sete diferentes ordens e dezenas de espécies de vetores (Noireau *et al.* 2009). As aves e os vertebrados de sangue frio são refratários ao parasito. Os ciclos de transmissão desse parasito encontram-se em todas as regiões fitogeográficas do país, nos mais diversos nichos ecológicos contribuindo, cada tipo de ecótopo, com focos de transmissão que apresentam distintos perfis epidemiológicos, os quais se caracterizam por serem multivariáveis e complexos (PAHO 2009). Como sabemos, a doença de Chagas é uma manifestação clínica que pode decorrer da infecção de *T. cruzi* no ser humano, cuja transmissão ocorre, na grande maioria das vezes, por triatomíneos vetores. Outras vias de infecção são a oral (pela ingestão de alimento contaminado com as formas infectivas do parasito), congênita, por transfusão sanguínea ou transplante de órgãos.

Os triatomíneos transmitem o parasito apenas se estiverem infectados e isto acontece quando eles se alimentam sobre um dos numerosos hospedeiros mamíferos infectados e ingerem, juntamente a seu sangue, as formas tripomastigotas do parasito. No trato digestivo dos triatomíneos, os parasitos diferenciam-se em formas epimastigotas (capazes de multiplicar) e, posteriormente, em formas tripomastigotas metacíclicas na porção final do intestino, as quais são eliminadas com as fezes do triatomíneo. A infecção dos mamíferos ocorre quando estes entram em contato com as formas infectivas do parasito contidas nas fezes do triatomíneo. Esse contato ocorre pelas mucosas ou através de lesão preexistente ou resultante da picada do barbeiro. A via oral, ou seja, a ingestão das formas infectivas do parasito, ocorre quando o animal coça com a boca o local do seu corpo onde estão depositadas essas fezes, ingere alimentos contaminados com o parasito ou preda triatomíneos ou outros mamíferos infectados.

Desde a descoberta do *T. cruzi* há um século, diversos pesquisadores buscaram conhecer quais as espécies de mamíferos que eram fontes de infecção para o triatomíneo e, consequentemente, para o ser humano e/ou animais domésticos. As numerosas espécies de animais silvestres que foram encontradas infectadas por *T. cruzi* foram denominadas “reservatórios naturais” (Barretto & Ribeiro 1979). A continuação destes estudos mostrou que no caso de um parasito multi-hospedeiro como o *T. cruzi,* não apenas uma, mas diversas espécies de mamíferos poderiam ser apontadas como fonte de infecção ao vetor em um determinado local. Passou-se a entender que estes mamíferos apresentam diferenças na sua importância como fonte de infecção para o triatomíneo vetor e que uma mesma espécie de mamífero pode desempenhar distintos papéis na manutenção do parasito em diferentes localidades. Dentro desse enfoque, passamos a considerar como reservatório não apenas uma única espécie de mamífero infectado em uma determinada localidade, mas

Voltar ao Sumário

um sistema que pode incluir uma ou mais espécies de mamíferos responsáveis pela manutenção do parasito na natureza. Em cada sistema ecológico, as espécies desempenham papéis diferentes na manutenção do parasito, o que significa que o papel de cada componente na manutenção do parasito deve sempre ser considerado único dentro de uma determinada escala espaço-temporal.

O perfil da infecção por *T. cruzi* em qualquer espécie de mamífero é determinado por fatores relacionados ao hospedeiro (espécie, sexo, idade, padrão comportamental), ao parasito (tempo de geração, estratégias de dispersão, características bioquímicas e moleculares das subpopulações) e ao ambiente (stress, coinfecções, disponibilidade de recursos) onde ocorre a interação. Consideramos como reservatórios mantenedores aqueles capazes de se infectar e manter a infecção por um determinado parasito. Reservatórios amplificadores são aqueles que apresentam um perfil de infecção que favorece a transmissibilidade desse parasito.

No caso do *T. cruzi,* a transmissibilidade de uma espécie de mamífero ao vetor é garantida quando este mamífero apresenta formas circulantes do parasito no sangue. Este atributo é comprovado pela visualização de parasitos no sangue dos mamíferos por técnicas parasitológicas de exame a fresco, hemocultivo ou xenodiagnóstico. Já a transmissão do parasito entre duas espécies de mamíferos (presa-predador) pode ser garantida mesmo na ausência de formas circulantes do parasito no sangue, visto que formas amastigotas presentes nos tecidos do mamífero predado, também podem ser fonte de infecção. O diagnóstico da infecção por *T. cruzi* apenas por exames indiretos, como os testes sorológicos, apontam para a exposição do animal ao agente etiológico, mas isso não reflete sua transmissibilidade para os triatomíneos ou mesmo a outros mamíferos. Animais sorologicamente positivos indicam que foram expostos ao *T. cruzi*, são hospedeiros desse parasito, mas não necessariamente são importantes para a manutenção do parasito na natureza, ou seja, não são obrigatoriamente reservatórios do parasito. Assim, uma investigação epidemiológica em hospedeiros silvestres de *T. cruzi* deve incluir, obrigatoriamente, uma amostragem representativa das espécies de mamíferos mais abundantes na área e uma ampla abordagem metodológica que inclua diagnóstico da infecção por exames parasitológicos diretos e indiretos (Roque *et al.* 2008). O direcionamento das coletas a algumas espécies de mamíferos ou a ambientes peridomiciliares, que não são representativos de toda a área, resulta em que as espécies mais comuns àquele habitat sejam apontadas como reservatórios do parasito. Desta forma, mamíferos sinantrópicos como o *Rattus rattus, Mus musculus* e os gambás do gênero *Didelphis* spp. são frequentemente encontrados infectados em diversos estudos, mas nem sempre representam as espécies de mamíferos mais importantes para a manutenção do parasito naquela área.

Diante desta complexidade, fica claro que muito mais do que um sistema linear, é preciso entender os ciclos de transmissão do *T. cruzi* na natureza como uma teia, uma rede dinâmica de transmissão do parasito por diferentes vias. Nesta rede de transmissão estão incluídos mamíferos de diferentes táxons e diferentes espécies de triatomíneos, os quais apresentam particularidades que se refletem na capacidade destes em transmitir o *T. cruzi*. É neste contexto que apresentamos alguns desses mamíferos capazes de manter o parasito na natureza (portanto, potenciais reservatórios), os vetores a estes associados e alguns dos estudos mais relevantes em cada uma das sete ordens de mamíferos responsáveis pela manutenção do *T. cruzi* na natureza.

Ordem Marsupialia

Representante da nossa fauna autóctone, a ordem Marsupialia apresenta sua maior diversidade de espécies no continente Australiano, enquanto apenas uma família é reconhecida nas Américas, a Didelmorphidae. Seus ancestrais são tidos como os mais antigos hospedeiros do *T. cruzi.* O gênero *Didelphis* (Figura 7.1) é aquele com maior dispersão no continente, ocorrendo do sudeste do Canadá ao sul da Argentina, sendo o mamífero reconhecido por muitos como o mais importante reservatório do parasito.

Figura 7.1: *Didelphis albiventris* proveniente de São Borja, RS.

A sua ampla distribuição se deve principalmente a sua impressionante adaptabilidade a diferentes nichos ecológicos, principalmente a ambientes com elevado grau de ação antrópica. Esses animais podem colonizar forros das casas e outros abrigos do domicílio e peridomicílio, e sobrevivem alimentando-se de restos alimentares do ser humano. Estas características fazem com que as espécies de *Didelphis* sejam atualmente reconhecidas como sinantrópicas e sua presença é forte indicador de degradação ambiental por influência humana (Olifiers et al. 2005).

O perfil de infecção desses animais por *T. cruzi* apresenta uma característica que os tornam únicos quando comparados aos demais hospedeiros do parasito: a capacidade de atuar como hospedeiros e vetores ao mesmo tempo. Quando infectados, alguns parasitos alcançam a glândula de cheiro desses animais e atingem seu lúmen. Na luz da glândula, as formas tripomastigotas sanguícolas se diferenciam em formas epimastigotas e multiplicam-se através de divisão binária, antes de se diferenciarem em formas tripomastigotas metacíclicas que são as formas infectivas eliminadas juntamente à secreção dessa glândula (Deane et al. 1984). Essa etapa simula o ciclo de multiplicação do parasito encontrado no trato digestivo dos triatomíneos e ocorre simultaneamente ao ciclo multiplicativo intracelular na forma amastigota, que acontece nos diversos tecidos do animal. A competência vetorial dessas glândulas e, portanto, sua importância epidemiológica, permanece desconhecida, apesar da alta taxa de metaciclogênese (até 50%) sugerir que esta pode ser uma eficiente via de dispersão do parasito. Além dos *Didelphis* spp., o ciclo de multiplicação extracelular do parasito em glândulas de cheiro também já foi demonstrado em indivíduos de Lutreolina crassicaudata experimentalmente infectados (Steindel & Pinto 1988).

Didelphis spp. são nômades, solitários (principalmente os machos), excelentes escaladores e seu refúgio principal são buracos e folhagens de árvores. Em seus refúgios são comumente encontrados triatomíneos do gênero *Rhodnius*, representados por 19 espécies, todas normalmente

associadas a palmeiras e ocos de árvores. *Panstrongylus megistus* e *Microtriatoma trinidadensis* são outras espécies de triatomíneos que podem ser encontrados em ninhos de *Didelphis* spp. Sua importância como reservatório varia no tempo e espaço, como observado nas taxas de infecção de *D. aurita* que variaram entre 11 e 90% entre animais coletados em diferentes localidades no estado do Rio de Janeiro (Fernandes et al. 1999). Além da via vetorial, seu hábito onívoro favorece que esse mamífero possa adquirir a infecção também por via oral, pela ingestão de triatomíneos ou predação de pequenos mamíferos infectados.

Estudos experimentais mostraram ausência de transmissão neonatal do parasito em *D. aurita* e que estes são capazes de manter infecções estáveis por subpopulações do genótipo TCI do parasito e controlar ou até mesmo eliminar subpopulações do genótipo TCII. No entanto, esses trabalhos foram realizados com uma pequena amostragem de isolados que não são representativos da heterogeneidade observada entre as sub-populações do genótipo TCII (Jansen et al. 1991). De fato, embora esses animais estejam mais comumente relacionados a TCI, o genótipo TCII também tem sido isolado. Apesar de frequentemente associados ao ambiente arbóreo, *Didelphis* spp. deslocam-se por todos os estratos vegetais e podem servir de fonte de infecção a triatomíneos terrestres ou ainda servir de elo entre ciclos de transmissão independentes, uma vez que podem adquirir a infecção ao predar um *Panstrongylus geniculatus* no solo e servir de fonte de infecção a um *Rhodnius robustus* na copa de uma palmeira.

Na natureza, as cuícas *Philander frenatus* e *P. opossum* também podem assumir um papel importante na manutenção e infecção de triatomíneos, uma vez que são encontradas altas prevalências de infecção com hemocultivos positivos que podem chegar a 80%. Ao contrário de *D. aurita*, a infecção experimental de *P. frenatus* resultou em altas parasitemias e altos títulos de anticorpos quando infectadas por ambos os genótipos TCI e TCII do parasito (Legey et al. 1999). O perfil das infecções experimentais de *D. aurita* e *P. frenatus* mostra que essas espécies podem ser responsáveis por distintas pressões seletivas para as sub-populações de *T. cruzi* e, assim, desempenhar papéis diferentes na transmissão do parasito na natureza.

Monodelphis domestica é outra espécie de marsupial comumente encontrada infectada por *T. cruzi*, tendo sido apontada como o principal reservatório de *T. cruzi* numa área de surto de doença de Chagas Aguda por via oral no Ceará (Roque et al. 2008). Esse pequeno marsupial é terrestre e pode estar envolvido em ciclos de transmissão que envolvam espécies de *Panstrongylus* como vetores. *Caluromys lanatus, Lutreolina crassicaudata, Marmosa* sp., *Metachirus nudicaudatus* e *Monodelphis brevicaudata* são outras espécies de marsupiais já encontradas naturalmente infectadas por *T. cruzi*.

Ordem Xenarthra

Tatus, preguiças e tamanduás são os principais representantes dessa ordem que é autóctone das Américas e compreende, ao lado dos marsupiais, os mais antigos hospedeiros do *Trypanosoma cruzi*. A primeira descrição de reservatório silvestre desse parasito foi feita pelo próprio Carlos Chagas, em 1912, ao encontrar formas parasitárias semelhantes ao *T. cruzi* no tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o qual ele classificou como um “depositário do agente da tripanossomíase brasilei-

Figura 7.2: *Euphractus sexcinctus* proveniente de Axixá do Tocantins, TO.

ra no mundo exterior" (Chagas 1912). Em seus abrigos subterrâneos, tatus são normalmente associados a triatomíneos *Panstrongylus geniculatus* e alguns trabalhos apontam para uma associação entre esses hospedeiros e o genótipo TCII do parasito (Yeo et al. 2005). Apesar disso, esses animais já foram encontrados infectados por outros genótipos do parasito, TCI e a Z3, mostrando sua importância na manutenção de distintos ciclos de transmissão na natureza.

Os tatus apresentam vasta distribuição, sendo encontrados naturalmente infectados em prevalências de infecção que variam de 4 a 50% desde o sul dos Estados Unidos até o Uruguai. Na Guiana Francesa, *Dasypus novemcinctus* foram apontados como importante reservatório de *T. cruzi*, atrás apenas de Didelphis marsupialis (Raccurt 1996). Além do tatu-galinha, outras espécies já encontradas infectadas são o tatu-de-rabo-mole-pequeno (Cabassous unicinctus) e o tatu peba (*Euphractus sexcinctus*) (Figura 7.2). Importante ressaltar que em áreas rurais é comum o tatu peba invadir galinheiros a procura de ovos e/ou animais, aproximando-se desta forma do ambiente peridomiciliar e podendo infectar os triatomíneos que ali se encontrem.

Dentre os Xenarthras arborícolas, preguiças são geralmente associadas a triatomíneos dos gêneros *Belminus, Panstrongylus* e *Rhodnius* (Carcavallo et al. 1998) e algumas espécies como a preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) já foram encontradas naturalmente infectadas. Duas espécies de tamanduás, o tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*) e o tamanduaí (*Cyclops didactylus*) também já foram apontados como hospedeiros naturais de *T. cruzi*.

A importância epidemiológica desses mamíferos é ainda maior se considerarmos que preguiças, tamanduás e tatus são caçados e consumidos em algumas áreas do país, como na região Amazônica, e que a manipulação da carcaça ou a ingestão da carne mal cozida de animais infectados podem constituir fontes de infecção para o ser humano.

Ordem Rodentia

Roedores não são autóctones das Américas e os primeiros animais (Hystricognathi –caviomorfos) chegaram com os primeiros primatas oriundos da África há cerca de 45 milhões de anos. A segunda fase de entrada de roedores nas Américas (Sciurognathi – cricetídeos) é bem mais recente e parece estar relacionada à diversificação dos roedores murídeos e cricetídeos na África e uma

rota de migração que incluía um estabelecimento inicial na América do Norte. Após sua chegada, os roedores adaptaram-se bem e diversificaram-se em um grande número de espécies. Estas colonizaram os mais diversos tipos de habitat, das florestas tropicais aos desertos, dos planaltos de elevadas altitudes às planícies alagadas, do ambiente silvestre ao ambiente urbano, além dos mais diversificados estratos naturais, podendo ser encontradas desde espécies fossoriais a espécies de hábitos semi-aquáticos e arborícolas.

Na natureza, os roedores formam a maior biomassa de mamíferos em qualquer ecótopo silvestre. Seus mais diversos microhabitats são muitas vezes divididos com triatomíneos, como os *Triatoma* spp., geralmente associados a refúgios rochosos terrestres e os *Panstrongylus* spp., associados a buracos no solo. Adultos do triatomíneo *Eratyrus mucronatus* são geralmente associados a ouriços (*Coendu* spp.) em árvores, embora as ninfas desse triatomíneo se alimentem exclusivamente em outros invertebrados. Um aspecto importante é que, dentre os mamíferos, roedores são os principais alvos de predação, o que possibilita a transmissão oral de *T. cruzi*. Sua importância epidemiológica fica evidente se considerarmos que muitas espécies, embora silvestres, frequentemente se aproximam e podem colonizar o ambiente peridomiciliar.

A infecção de roedores silvestres por *T. cruzi* é pouco reportada, o que reflete as limitações na metodologia de coleta dos animais, normalmente restrita a áreas domiciliares. Exemplo disso é que a maioria das descrições de infecção por *T. cruzi* em roedores ocorrem em *Rattus rattus*, espécie sinantrópica abundante na maioria das cidades brasileiras e normalmente associada a *Triatoma rubrofasciata*. Apesar de abundantes em muitos trabalhos, o diagnóstico da infecção em *Mus musculus* é pouco reportado. Outras espécies já encontradas naturalmente infectadas são: *Agouti paca, Akodon* sp., *Bolomys lasiurus, Calomys expulsus, C. callosus, Cavia* sp., *Clyomys laticeps, Dasyprocta* sp., E*chymis chrysurus, E. dasytrix, Galea spixii, Holochilus brasiliensis, Kerodon rupestris, Nectomys squamipes, Octodon degus, Octodontomys* sp., *Oecomys mamorae Oligoryzomys stramineus, Oryzomys capito, O. scotti, Proechimys* spp., *Rhiphidomys macrurus, Sigmodon hispidus*, e *Tylomys mirae*.

Mas sem dúvida, os roedores cuja participação nos ciclos de transmissão de *T. cruzi* mais empiricamente comprovados são os caviomorfos do gênero *Thrichomys*. Esse gênero compreende ao menos cinco espécies crípticas distribuídas no Pantanal, Cerrado e Caatinga brasileiros (Bonvicino et al. 2002). *Thrichomys laurentius* (Figura 7.3) foi encontrado com prevalências de infecção por hemocultivo que chegam a 44% em algumas localidades que compõem o Parque Nacional da Serra da Capivara, no Piauí (Herrera et al. 2005). Esses roedores também já foram encontrados infectados (100% com sorologia

Figura 7.3: *Thrichomys laurentius* proveniente de São Raimundo Nonato, PI.

positiva) em uma área de surto de doença de Chagas Aguda por via oral no Ceará (Roque et al. 2008). *Thrichomys pachyurus*, no Pantanal sul-matogrossense e *T. apereoides*, no Centro-Oeste do país também já foram encontrados infectados por *T. cruzi* e a infecção desses animais ocorre pelos três genótipos (TCI, TCII e Z3), incluindo o diagnóstico de infecção mista (TCI/Z3) de um T. pachyurus no Pantanal (Herrera et al. 2007).

Estudos experimentais mostraram que *T. apereoides* foram capazes de manter infecções estáveis por ambos genótipos TCI e TCII do parasito (Herrera et al. 2004). Outras duas espécies do gênero *Thrichomys* (*T. laurentius* e *T. pachyurus*) também foram capazes de controlar e manter a infecção experimental por T. cruzi, apresentando parasitemias patentes, efetiva resposta imune humoral e importantes danos tissulares (Roque et al. 2005). Nesse caso, as diferenças observadas no padrão de infecção mostraram que *T. laurentius* foi mais resistente à infecção que *T. pachyurus*, expressado por mais baixas parasitemias e menores danos tissulares frente a todas as subpopulações do parasito estudadas. A diferença observada no curso da infecção experimental pode se refletir em diferente capacidade desses animais em atuarem como reservatórios em suas respectivas localidades.

Considerando os resultados de infecção experimental, a distribuição desses roedores na natureza e sua prevalência de infecção natural por *T. cruzi, Thrichomys* spp. podem atuar como (i) hospedeiros mantenedores, dada sua capacidade de manter parasitemias subpatentes por longos períodos; e (ii) hospedeiros amplificadores como demonstrado pelo longo período de parasitemia patente em condições experimentais e hemocultivo positivo em condições naturais (Roque et al. 2005).

Em última análise, vale ressaltar que os estudos envolvendo *T. cruzi* e caviomorfos mostraram que a antiguidade da relação parasito-hospedeiro não necessariamente evolui para uma interação harmônica, mas pode evoluir para uma que favoreça a transmissibilidade do parasita, independente das lesões que venha a causar no hospedeiro. No caso dos *Thrichomys*, esses roedores apresentam um dano cardíaco importante, o que certamente se reflete na sua capacidade de oxigenação dos tecidos. Isso significa que um roedor infectado teria diminuída sua habilidade de fugir dos predadores, predispondo-o a transmitir o parasito a outro mamífero que venha a predá-lo.

Ordem Primata

Um sagüi-estrela *Callithrix penicilata* foi o primeiro hospedeiro identificado por Carlos Chagas quando da descoberta do novo tripanosomatídeo em Lassance/MG, o qual ele batizou de *Trypanosoma minasensis*. Posteriormente, examinando os triatomíneos do local, Chagas encontrou flagelados que inferiu se tratar de formas intermediárias dos tripanossomos diagnosticados nos sagüis. Para confirmar essa hipótese, enviou alguns insetos infectados para que os mesmos fossem utilizados para infectar grupos de *Callithrix jacchus* mantidos em cativeiro, resultando na visualização de flagelados no sangue periférico dos sagüis, com morfologia completamente distinta do *T. minansensis*. Era descoberto o *Trypanosoma cruzi*.

Desde então, diferentes espécies de primatas neotropicais incluídas nas famílias Cebidae (micos) e Callitrichidae (sagüis) são comumente encontradas naturalmente infectadas por T. cruzi. Endêmicos

das Américas, esses primatas ocupam distintos estratos arbóreos e apresentam hábitos alimentares variados, incluindo espécies que se alimentam de invertebrados e pequenos mamíferos, o que favorece a transmissão de *T. cruzi* pela via oral. Seu refúgio noturno em ocos de árvores, muitas vezes compartilhado com triatomíneos, possibilita a infecção vetorial desses animais.

Figura 7.4: *Leonthopitecus rosalia* proveniente de Silva Jardim, RJ.

A prevalência de infecção em primatas varia entre 4-88%, podendo ser bastante elevada em micos leões. Tanto a prevalência da infecção, quanto a transmissibilidade do parasito (avaliada por hemocultivo) variam de acordo com sexo, idade, espécie, co-infecção com outros parasitos, fitofisionomia e local de origem da população analisada. A associação entre a presença de infecção por nematóides trichostrongilídeos e a prevalência de hemocultivos positivos, por exemplo, já foi observada em mico-leões das espécies *Leonthopitecus rosalia* e L. *chrysomelas* (Monteiro et al. 2007).

Em Poço das Antas, *L. rosalia* (Figura 7.4) é um importante reservatório do parasito e apresenta elevada prevalência de infecção por hemocultivo (46%), sendo que essa prevalência varia entre os diversos grupos familiares de micos (Lisboa et al. 2000). Apenas o genótipo TCII do parasito foi isolado desses animais, apesar do genótipo TCI também circular no local em outras espécies de mamíferos não primatas. Essas taxas de infecção são completamente distintas de outras áreas adjacentes à Reserva, onde a mesma espécie *L. rosalia* apresenta baixa prevalência de infecção por *T. cruzi*, reforçando o caráter focal de manutenção do parasito na natureza. A infecção de primatas não se restringe ao genótipo TCII do parasito e muitas espécies já foram encontradas naturalmente infectadas pelo genótipo TCI do parasito em diferentes regiões do país, desde a Mata Atlântica até a região Amazônica (Lisboa et al. 2006). O genótipo Z3 do parasito também já foi descrito em primatas, mas esse achado ainda é restrito à região Amazônica (Marcili et al. 2009).

Um fator importante no estudo de primatas neotropicais é que muitos deles se encontram ameaçados de extinção e são submetidos a programas de conservação, como é o caso do mico-leão-dourado. Esses programas frequentemente incluem intercâmbio, translocação e re-introdução de animais, sem que se considere a prevalência e perfil de infecção por parasitos, como o *T. cruzi*. Dado o caráter focal de transmissão do parasito, programas como esse podem desencadear na introdução de mamíferos infectados e promover o estabelecimento de novos ciclos de transmissão.

Os estudos experimentais em primatas neotropicais (*Cebus* sp. *Callithrix* sp. e *Saimiri* sp.) e africanos (*Macaca mulatta*) mostram que a infecção por *T. cruzi* nesses mamíferos apresenta muitos pontos em comum com a Doença de Chagas, tais como a baixa frequência de alterações cardioló-

gicas, rara ocorrência de síndromes megas, e modificações sistêmicas. Estudos longitudinais em mico leões mostram uma única alteração sistêmica associada à infecção por *T. cruzi*: maior média de Proteína Total sérica nos animais infectados, alteração compatível com a hipergamaglobulinemia provocada pela infecção por *T. cruzi*. As alterações eletrocardiográficas observadas foram baixa voltagem de onda T, baixa voltagem de onda R e alta voltagem de onda V3S, todas em DII (Monteiro et al. 2006).

Ordem Carnivora

Carnívoros silvestres como o quati (*Nasua nasua*) (Figura 7.5), a irara (*Eira barbara*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) já foram encontrados naturalmente infectados por *T. cruzi*. Alguns desses, como o quati e a irara são encontrados tanto no solo quanto em copa de árvores, favorecendo a dispersão do parasito entre diferentes estratos arbóreos. Esses mamíferos apresentam uma importante biomassa corporal e grande área de deslocamento, aspectos importantes para a dispersão de parasitos. Carnívoros de médio e grande porte são conhecidos como predadores de topo de cadeia e sua alimentação normalmente inclui outros mamíferos menores que podem estar infectados por *T. cruzi*. Assim, embora a transmissão vetorial também ocorra, a via mais comum de infecção desses animais, assim como de qualquer outro predador na natureza, parece ser a via oral pela ingestão de mamíferos infectados.

Na região do Pantanal, os quatis parecem ser os principais reservatórios e amplificadores das populações parasitárias do *T. cruzi*, tendo sido encontrados infectados por todos os genótipos do parasito (TCI, TCII e Z3), em infecções simples ou mistas com todas as associações possíveis de genótipos (TCI e TCII, TCI e Z3, TCII e Z3). O acompanhamento de quatis re-capturados mostra que a infecção por *T. cruzi* pode apresentar altas parasitemias e ser mantida por longo tempo. Nessa região, esses animais apresentam elevada abundância relativa, o que reforça ainda mais sua importância como reservatório amplificador das populações parasitárias nessa região (Herrera et al. 2008b).

Figura 7.5: *Nasua nasua* proveniente da fazenda Nhumirim, na região da Nhecolândia, MS.

O genótipo Z3 do parasito também já foi isolado de um furão (*Galictis vitatta*) na Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro (Lisboa et al. 2009). O zorrilho (*Conepatus chinga*) na Argentina e os guaxinins (*Procyon lotor*) e raposas-cinzentas (*Urocyon*

cinereoargenteus) na América Central e sul dos Estados Unidos são outros exemplos de carnívoros silvestres frequentemente encontrados infectados por *T. cruzi*.

Cães e gatos são carnívoros domésticos que representam alguns dos primeiros hospedeiros do *T. cruzi* descritos por Carlos Chagas. De fato, um gato em Lassance/MG foi o primeiro hospedeiro no qual Carlos Chagas diagnosticou o parasito no sangue, enquanto cães estiveram entre os primeiros modelos experimentais utilizados. Diversos estudos já demonstraram que ambos podem atuar como importantes reservatórios do parasito, mas assim como acontece com os demais taxons de mamíferos, sua importância no ciclo de transmissão varia de uma para outra região. Na região do Chaco Argentino, tanto cães quanto gatos são epidemiologicamente importantes e descritos como altamente infectivos aos vetores (Gurtler et al. 2007). Perfil semelhante foi encontrado na Venezuela, onde ambos os genótipos TCI e TCII do parasito circulam entre os cães (Crisante et al. 2006). Transmissão ativa, incluindo cães sintomáticos, foi observada no sul dos Estados Unidos (Kjos et al. 2008).

Situação oposta é observada no Brasil, onde apesar de expostos ao parasito (evidenciado pela presença de anticorpos anti-*T. cruzi* no soro dos animais), raramente são encontrados cães sintomáticos ou é obtido o isolamento de parasitos (Roque & Jansen 2008). Nossa experiência inclui mais de 800 cães examinados em diferentes regiões do país, como a bacia Amazônica e as regiões Nordeste e Sudeste do país e o perfil de infecção nos cães em todas essas regiões mostrou-se bastante semelhante.

O diagnóstico da infecção por *T. cruzi* em animais domésticos aponta para a presença do parasito em áreas onde esses animais circulam. Baseado nesse entendimento e no perfil de infecção desses animais, estudos conduzidos na Argentina, Venezuela, México, Estados Unidos e Brasil recomendam a utilização desses animais como sentinelas em programas de vigilância e controle da doença (Roque & Jansen 2008). Nesse caso, o conhecimento da prevalência de infecção por *T. cruzi* nesses hospedeiros pode auxiliar no direcionamento de ações de educação e vigilância ainda antes do aparecimento dos primeiros casos humanos.

Ordem Chiroptera

Os morcegos são comumente encontrados infectados por diversos tripanosomatídeos, dentre os quais o *Trypanosoma cruzi*. Seus refúgios incluem ocos de árvores, folhas de bananeiras e forros de habitações humanas e construções rurais. Estes mamíferos podem ser importantes reservatórios do parasito, visto que em determinadas áreas são abundantes, adaptam-se bem ao domicílio humano e podem apresentar elevadas prevalências de infecção.

A infecção ocorre por diferentes vias, mas a transmissão oral decorrente da ingestão de triatomíneos infectados certamente representa um papel importante. Morcegos dos gêneros *Carollia*, *Artibeus* e *Molossus* adquiriram a infecção ao se alimentarem de *Rhodnius prolixus* experimentalmente infectados (Thomas et al. 2007). Já *Phyllostomus hastatus*, espécie com hábitos alimentares generalistas, adquiriu a infecção ao predar um camundongo infectado (Thomas et al. 2007). Nesse sentido, vale mencionar que mesmo morcegos predominantemente frugívoros como *Artibeus* sp. (Figura 7.6), *Carollia* sp. e *Glossophaga* sp. frequentemente alimentam-se de insetos e podem infectar-se por essa

via (Gardner 1977). Apesar de se alimentarem de sangue de mamíferos que podem conter formas infectivas do parasito, a infecção em morcegos hematófagos raramente é documentada. Esta particularidade pode ser explicada pelo fato desses morcegos alimentarem-se preferencialmente em bovinos e equinos, dois grupos de mamíferos raramente associados à infecção por *T. cruzi*.

Figura 7.6: *Artibeus planirostris* proveniente de Cachoeira do Arari, PA.

Dentre os triatomíneos que compartilham o mesmo habitat que morcegos estão os insetos do gênero *Cavernicola* (*C. lenti* e *C. pilosa*), muito frequentes em cavernas, e dos gêneros *Panstrongylus* e *Rhodnius* encontrados em ocos de árvores. *Rhodnius prolixus* mantidos confinados com *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina* e *Desmodus rotundus* foram capazes de realizar repastos sanguíneos completos, o que sugere que essa via também possa ser efetiva para a transmissão do parasito (Thomas et al. 2007). A transmissão congênita de *T. cruzi* foi recentemente descrita em *Molossus molossus* e proposta como outra importante via de disseminação do parasito na natureza (Añez et al. 2009), contrastando com as observações realizadas em primatas e marsupiais (Jansen et al. 1994, Lisboa et al. 2004). Estes dados, aparentemente contraditórios, apenas refletem a extrema complexidade do ciclo de transmissão de *T. cruzi* na natureza.

Um levantamento em 93 morcegos capturados em diferentes regiões do Brasil mostrou que 15% deles, incluídos em quatro diferentes famílias (Molossidae, Noctilionidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae), apresentaram hemocultivos positivos para *T. cruzi* (Lisboa et al. 2008). A maioria (80%) dos isolados derivaram da espécie generalista *Phyllostomus hastatus*, que é capaz de se infectar tanto ingerindo triatomíneos como pequenos mamíferos infectados. A família Phyllostomidae é a mais prevalente no Brasil, representando 57% das espécies de morcegos e sua alta prevalência de infecção aponta para a importância destes mamíferos na dispersão do parasito na natureza. *Molossus molossus*, encontrado em diferentes ambientes e tipicamente associado às habitações humanas e cidades, é outra espécie frequentemente encontrada infectada por *T. cruzi*. Não há associação descrita entre quirópteros e sub-populações de *T. cruzi* e todos os genótipos do parasito já foram descritos nesses mamíferos.

Ordem Artiodactyla

Uma interessante situação é representada pelo porco monteiro, forma feral (que retornou ao ambiente silvestre) do porco doméstico (*Sus scrofa*) no Pantanal brasileiro. Esses animais já foram encontrados infectados com o genótipo TCI de *T. cruzi* e apontados como importantes hospedeiros mantenedores do parasito na natureza (Herrera et al. 2008a). No mesmo estudo, duas

espécies simpátricas de javalis (*Tayassu tajacu* e *T. pecari*) mostraram-se expostas ao ciclo de transmissão do parasito, como evidenciado pela presença de anticorpos anti-*T. cruzi* no soro desses animais. Em relação aos porcos domésticos (Figura 7.7), esses animais podem ser atrativos a triatomíneos, especialmente as espécies do gênero *Panstrongylus*, como observado em algumas áreas da região Amazônica (Valente et al. 1998). Apesar de estarem expostos ao ciclo de transmissão, há poucos relatos disponíveis de isolamento de parasitos em porcos domésticos (Salazar-Schettino et al. 1997, Valente et al. 1998) e seu papel como reservatório ainda precisa ser mais bem estudado. A exposição desses animais ao parasito em áreas peridomésticas e a possibilidade de diagnosticar a infecção através de exames sorológicos, mostram que esses animais também podem atuar como sentinelas em programas de vigilância e controle (Roque & Jansen 2008).

Figura 7.7: *Sus scrofa* (porco doméstico) proveniente de Abaetetuba, PA.

O limitado número de estudos em caprinos sugere que o papel desempenhado por esses mamíferos peri-domésticos na transmissão do *T. cruzi* é apenas secundário, apesar de estarem bastante expostos ao parasito (Noireau et al. 2009). Nunca foram descritas altas parasitemias em animais naturalmente infectados e o diagnóstico da infecção foi realizado apenas por métodos moleculares muito sensíveis (reação em cadeia da polimerase – PCR) ou métodos sorológicos indiretos (reação de imunofluorescência indireta – RIFI) (Rozas et al. 2007). Isolamento de *T. cruzi* em caprinos através de xenodiagnóstico e hemocultivo foi obtido apenas de animais experimentalmente infectados (Fernandes et al. 1994).

8. Vetores conhecidos no Brasil

(Cleber Galvão & Rodrigo Gurgel-Gonçalves)

"A área de disseminação parece cobrir todo o paiz, possuindo o Instituto exemplares provindos dos confins da Guiana Ingleza, de Minas, S. Paulo, Mato Grosso e Goiaz e tendo ainda informações, que lhe denunciam a prezença nos estados de Sergipe, Piauí e Pernambuco."
(Arthur Neiva, 1910)[1]

Dos 18 gêneros de barbeiros conhecidos, dez possuem representantes no Brasil e até o momento 65 das 148 espécies conhecidas foram encontradas no território nacional (Figura 8.1). Ao longo do capítulo, ilustrado com fotos coloridas, são apresentadas as características morfológicas gerais, a etimologia, as sinonímias, os principais habitats, a distribuição geográfica (estados de ocorrência, limites da distribuição conhecida e distribuição potencial) e em alguns casos curiosidades sobre cada uma dessas espécies.

As descrições completas da maioria das espécies estão incluídas na obra de Lent & Wygodzinsky (1979), entretanto, para as espécies descritas após esse ano é preciso consultar as publicações originais. Informações mais detalhadas sobre habitat e fauna relacionada podem ser obtidas em Carcavallo *et al.* (1998).

Figura 8.1: Exemplos de espécies ocorrentes em diferentes regiões, estados ou grupos de estados do Brasil. A partir do Estado do Pará, no sentido horário: *Rhodnius pictipes*, *Triatoma brasiliensis*, *T. vitticeps*, *T. tibiamaculata*, *T. rubrovaria*, *T. sordida*, *T. baratai*, *T. guazu*, *Panstrongylus lignarius* e *T. maculata*.

Com exceção de *Alberprosenia malheiroi, Belminus laportei, Microtriatoma trinidadensis, Panstrongylus diasi, P. lenti, Parabelminus yurupucu, Rhodnius amazonicus, Tritoma baratai*, *T. jatai* e *T. pintodiasi* todas as demais espécies já foram encontradas naturalmente infectadas por tripanosomatídeos no Brasil.

1 O texto, retirado de Neiva (1910), fazia referência à distribuição geográfica de *Conorhinus megistus* (atualmente *Panstrongylus megistus*), constituindo um dos primeiros registros de ocorrência de triatomíneos em estados brasileiros.

O estudo da distribuição geográfica de triatomíneos é fundamental para a compreensão de aspectos epidemiológicos relacionados à transmissão do *Trypanosoma cruzi* e deve ser considerado para orientar as ações de vigilância e controle da doença de Chagas. Com esse objetivo Silveira *et al.* (1984) mapearam a distribuição geográfica de 30 espécies de triatomíneos capturados em ambiente domiciliar no Brasil (com exceção de São Paulo e região amazônica), sendo um estudo pioneiro e até hoje usado como referência em análises geográficas por pesquisadores interessados em vigilância da doença de Chagas no Brasil. Entretanto, após 29 anos, novas espécies foram descritas, novos registros de espécies conhecidas foram relatados e estudos em áreas não avaliadas por Silveira *et al.* (1984) foram realizados, principalmente na região amazônica. Além disso, o padrão de transmissão da doença de Chagas tem mudado após o controle do *Triatoma infestans,* que foi a principal espécie domiciliada. Nesse cenário, com o aumento da relevância da infecção por via oral e da transmissão extra-domiciliar por triatomíneos nativos, há a necessidade de melhorar, atualizar e refinar a distribuição geográfica dos vetores conhecidos no Brasil.

Neste capítulo foram incluídas as 32 espécies de triatomíneos não analisadas no estudo de Silveira *et al.* (1984) e utilizados métodos de análise geográfica baseados em variáveis ecológicas, não considerados nos mapas produzidos por Carcavallo *et al.* (1999). Apresenta-se o mapeamento geográfico das 65 espécies de triatomíneos que ocorrem no Brasil, incluindo limites da distribuição conhecida e a distribuição potencial, que pode ser predita usando a modelagem de nicho ecológico. Essa abordagem tem sido usada nos últimos anos para analisar a distribuição geográfica de triatomíneos e vem produzindo bons resultados (Costa *et al.* 2002, Gorla 2002, Peterson *et al.* 2002, López-Cárdenas *et al.* 2005, Sandoval-Ruiz *et al.* 2008, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2009, Gurgel-Gonçalves & Silva, 2009, Arboleda *et al.* 2009, Ibarra-Cerdeña *et al.* 2009, Batista & Gurgel-Gonçalves, 2009).

A modelagem da distribuição geográfica potencial é baseada no conceito de nicho ecológico, um conjunto de condições (bióticas e abióticas) necessárias para a manutenção de populações de uma espécie (Grinnell 1917). Na modelagem de nicho ecológico, são utilizados pontos de ocorrência da espécie obtidos em museus, coleções particulares e registros georreferenciados. A partir dos valores de latitude e longitude de cada ponto de ocorrência é possível acessar as características ecológicas locais (valores de temperatura, precipitação, altitude, cobertura vegetal) e relacionar com as característi-

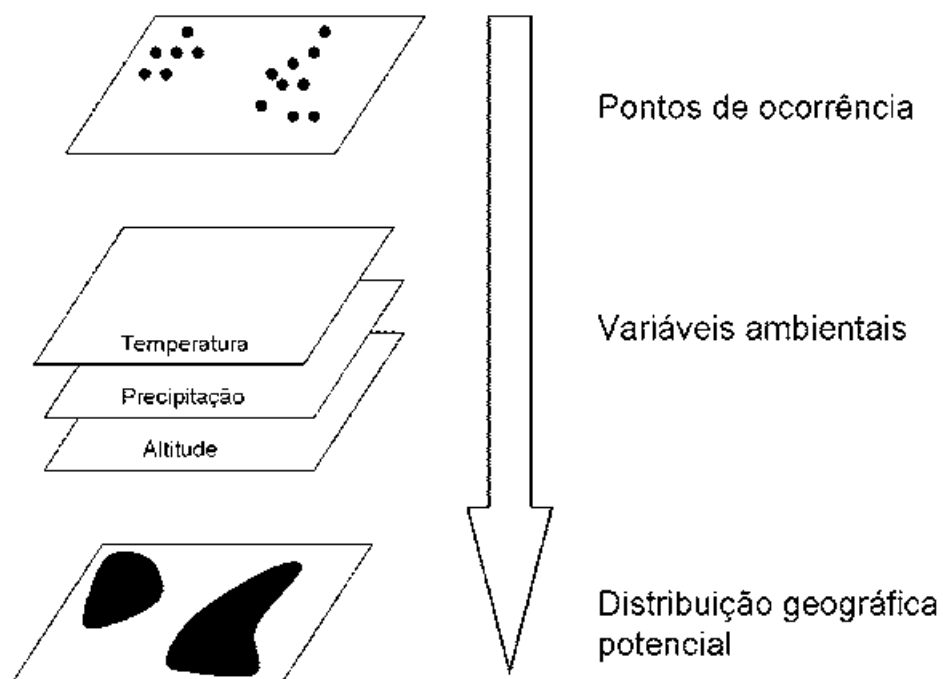



Figura 8.2: Esquema mostrando os elementos básicos da modelagem de nicho ecológico.

cas ecológicas de toda área de estudo, obtidas a partir de bases de dados ambientais disponíveis. A partir da aplicação de algoritmos ou modelos matemáticos há a definição dos limites ecológicos de distribuição que são usados na produção dos mapas de distribuição potencial (Figura 8.2). Vários métodos podem ser utilizados para predizer a distribuição geográfica potencial de espécies utilizando modelagem de nicho ecológico baseados em pontos de ocorrência e análise de variáveis ambientais. Essa modelagem representa uma aproximação de nicho ecológico da espécie, não considerando barreiras geográficas e interações bióticas como competição e predação (Anderson *et al.* 2003). Entretanto, a comparação entre a distribuição potencial e a conhecida permite levantar hipóteses sobre fatores históricos, barreiras geográficas e interações que inviabilizam a ocorrência das espécies em áreas com condições ecológicas favoráveis. Esses modelos também possibilitam prever efeitos de variações climáticas em determinadas espécies e, no caso de vetores, permite prever áreas de risco de transmissão de patógenos.

A maioria dos registros de ocorrência das espécies de triatomíneos no Brasil foi obtida em Lent & Wygodzinsky (1979), Silveira *et al.* (1984), Carcavallo *et al.* (1985), Carcavallo *et al.* (1999). Novos registros foram obtidos em Luitgards-Moura *et al.* (2005), Leite *et al.* (2007), Oliveira *et al.* (2007), Almeida *et al.* (2008), Massaro *et al.* (2008), Abad-Franch *et al.* (2009), Carbajal de la Fuente *et al.* 2009, Gurgel-Gonçalves & Cuba (2009), Gurgel-Gonçalves & Silva (2009), Pavan (2009) e descrições de espécies após 1999 (Carcavallo & Jurberg 2000, Carcavallo *et al.* 2001, Papa *et al.* 2002, Costa *et al.* 2006, Costa & Felix 2007, Jurberg *et al.* 2009, 2013, Rosa *et al.* 2012, Gonçalves *et al.* 2013). Foram analisados também os registros das coleções Rodolfo Carcavallo e Herman Lent do Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ e informações das Secretarias Estaduais de Saúde, principalmente da Bahia, Pará, Pernambuco, São Paulo e Tocantins. No caso de estudos que descreveram apenas os nomes das localidades, as coordenadas geográficas (longitude e latitude da sede da localidade) foram obtidas usando a base de dados do IBGE (http://www.ibge.gov.br).

Os mapas de distribuição geográfica potencial foram produzidos usando o algoritmo Maxent (Phillips *et al.* 2006), que faz previsões ou inferências a partir de informações incompletas. Os modelos foram construídos somente para as espécies com mais de 10 registros de ocorrência. Vinte variáveis foram usadas para construção dos modelos no Maxent, entre elas altitude, valores de temperatura (p. ex: média diurna, máxima, mínima, anual, trimestral) e precipitação (p. ex: media anual, máxima, mínima, trimestral). Essas variáveis foram obtidas do projeto Worldclim (http://www.worldclim. org/), descritas por Hijmans *et al.* (2005). Os modelos foram baseados também na distribuição das ecorregiões da América Latina descrita pela WWF-TNC (2001). A base de dados ambientais utilizada nas análises com Maxent cobre todo o território brasileiro apresentando uma resolução espacial de 2,5 minutos (5 x 5 km por pixel). Para a modelagem de nicho ecológico foram usados os parâmetros pré-definidos do software versão 3.2.1.

Nos mapas produzidos, a adequabilidade ambiental para a ocorrência das espécies de triatomíneos foi indicada por uma escala de vermelho. As áreas em vermelho claro representam menores condições ambientais para a ocorrência da espécie enquanto as áreas em vermelho-escuro mostram alta adequabilidade ambiental. As linhas pontilhadas indicam os limites da distribuição geográfica conhecida das espécies. Para as espécies com menos de 10 registros de ocorrência foram mantidos os pontos de ocorrência em vermelho. Em alguns casos de registros muito distantes dos

limites de ocorrência conhecidos também foram mantidos os pontos vermelhos no mapa. Abaixo algumas considerações sobre a distribuição geográfica de algumas espécies.

Apesar de *R. prolixus* já ter sido registrado no Brasil (Silveira *et al.* 1984, Diotaiuti *et al.* 1984, Pinho *et al.* 1998) estudos recentes usando morfometria geométrica, sistemática molecular e biogeografia (Abad-Franch & Monteiro 2007, Gurgel-Gonçalves *et al.* 2008, Abad-Franch *et al.* 2009) mostram que essa espécie ocorre somente ao norte da Amazônia e os registros no Brasil podem ter sido erros de identificação, já que *R. prolixus* é muito similar a *R. robustus* sendo difícil a distinção. Os registros de *R. prolixus* feitos pelas Secretarias Estaduais de Saúde da região Centro-Oeste e Nordeste também devem ter sido erros de identificação em relação a *R. neglectus* e *R. nasutus*, respectivamente. O único registro de *R. prolixus* no Rio de Janeiro pode ter sido acidental, já que a espécie nunca mais foi capturada neste estado, muito distante geograficamente da área principal de ocorrência de populações silvestres de *R. prolixus* na Venezuela. A ausência de *R. prolixus* no Brasil central tem um significado epidemiológico importante já que esta espécie apresenta grande potencial de domiciliação, sendo muito frequente em casas em sua área de ocorrência, e portanto, responsável pela transmissão vetorial da doença de Chagas em vários países da América Latina (Gurgel-Gonçalves *et al.* 2008).

Estudos recentes de sistemática molecular têm detectado espécies crípticas em *R. robustus* (Monteiro *et al.* 2003), *T. brasiliensis* (Monteiro *et al.* 2004) e *R. pictipes* (Pavan 2009). No complexo *T. brasiliensis* duas espécies foram descritas (*T. juazeirensis* e *T. melanica*) e seus mapas foram incluídos no presente trabalho. No caso dos complexos *R. robustus* e *R. pictipes* mantivemos a distribuição conhecida atribuída a cada táxon, sem considerar diferenças geográficas entre as linhagens detectadas.

Algumas espécies de triatomíneos apresentam distribuição geográfica muito ampla no Brasil. Uma das explicações para esse padrão seria a capacidade de dispersão passiva por animais que têm grande potencial de dispersão, como pássaros (p. ex: furnarídeos no caso de *P. tertius* e *R. neglectus*), mamíferos voadores (p. ex: morcegos no caso de *C. pilosa*), e terrestres (gambás e tatus no caso de *P. megistus* e *P. geniculatus*). A dispersão pode ser facilitada pelo mecanismo de aderência dos ovos ao substrato (p. ex: penas), já demonstrado para várias espécies, principalmente as da tribo Rhodniini. Outro mecanismo possível seria transporte de ninfas entre as penas. Um das evidências desse tipo de dispersão é a coincidência entre a distribuição de algumas espécies de *Rhodnius* como *R. neglectus* e pássaros como *Phacellodomus ruber* (graveteiro) e *Pseudoseisura cristata* (casaca de couro) (Gurgel-Gonçalves & Cuba 2009). Em alguns casos a distribuição ampla pode ser atribuída à dispersão passiva pelo transporte marítimo, como no caso de *T. rubrofasciata*.

A maioria das espécies de triatomíneos no Brasil apresenta distribuição geográfica mais restrita, com poucos registros em determinadas ecorregiões, principalmente na região amazônica, como por exemplo, *A. malheiroi* e *R. amazonicus*. Entre os fatores que explicam esse padrão estariam: a) são espécies estritamente silvestres e de difícil detecção e b) a região amazônica ainda não foi bem amostrada em relação à fauna de triatomíneos, apesar de alguns estudos terem sido feitos nos últimos anos (p. ex: Abad-Franch & Monteiro 2007). Em outros casos, os poucos registros de ocorrência são devido ao fato da espécie ter sido descrita recentemente, como no caso de *R. milesi*, *R. montenegrensis*, *T. baratai*, *T. jatai*, *T. klugi, T. pintodiasi* e *T. vandae*.

Analisando os padrões de diversidade observa-se que 42 das 65 espécies registradas (64%) só ocorrem no Brasil. A Bahia é o estado com maior riqueza de espécies (23) seguido do Mato Grosso (20). Os estados com menor número de espécies registradas são Acre, Amapá e Rondônia (Tabela 8.1). Agrupando as espécies por bioma de ocorrência principal (mais de 50% das ocorrências) observamos que a maioria das espécies habita os biomas Cerrado e Amazônia (Figura 8.3). A distribuição geográfica de algumas espécies coincide fortemente com a distribuição do bioma, como é o caso de *R. neglectus* e *T. sordida* com o Cerrado, *R. nasutus* e *P. lutzi* com a Caatinga, *R. robustus* e *R. pictipes* com a Amazônia, *R. domesticus* e *T. tibiamaculata* com a Mata Atlântica, *T. rubrovaria* e *P. tupynambai* com os Pampas e, finalmente, *T. baratai* e *P. guentheri* com o Pantanal (ver mapas respectivos ao longo do capítulo). Outras espécies como *P. geniculatus* e *P. megistus* ocorreram em mais de 20 estados brasileiros e em pelo menos três biomas, mostrando grande potencial de adaptação a diferentes condições ecológicas. Um dos motivos para a maior riqueza de espécies registrada na Bahia pode ser a variedade de biomas e eco-regiões no estado, incluindo Cerrado, Caatinga e Mata atlântica. Esses padrões de diversidade também indicam os estados nos quais a fauna de triatomíneos precisa ser mais amostrada, principalmente Acre, Amapá e Rondônia.

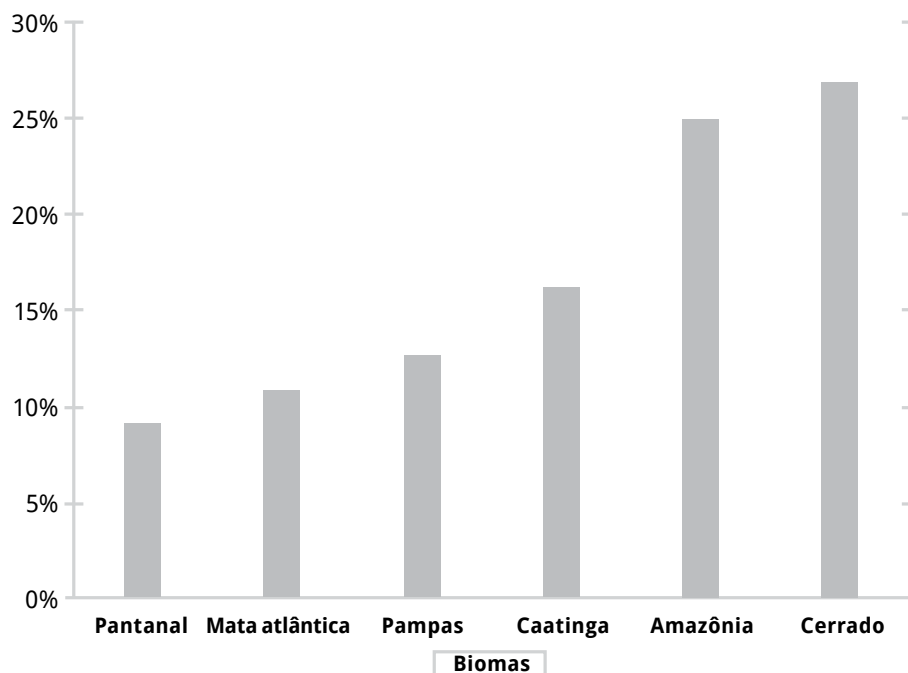



Figura 8.3: Riqueza relativa das espécies de triatomíneos nos biomas brasileiros.

Tabela 8.1: Distribuição das 65 espécies de triatomíneos conhecidas nas 27 unidades da federação do Brasil. A última linha indica o total de espécies registradas na unidade da federação e a última coluna indica o número total.

Espécies	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SE	SP	SC	TO	Total
Alberprosenia malheroi														•														1
Belminus laportei														•														1
Cavernicola lenti			•																									1
C. pilosa					•			•			•		•	•				•									•	7
Eratyrus mucronatus			•							•			•	•													•	5
Microtriatoma borbai									•				•					•	•									4
M. trinidadensis													•	•													•	3
Panstrongylus diasi					•		•	•	•	•	•	•													•		•	9
P. geniculatus	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•		•	•			•		•	20
P. guentheri												•																1
P. lenti									•																			1
P. lignarius			•							•				•													•	4
P. lutzi		•			•	•					•				•	•	•			•				•				9
P. megistus		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	22
P. rufotuberculatus			•										•	•														3
P. tupynambai																							•					1
Parabelminus carioca																			•									1
P. yurupucu					•																							1
Psammolestes coreodes												•	•															2
P. tertius		•			•	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•								•		•	14
Rhodnius amazonicus			•																									1
R. brethesi			•																									1
R. domesticus					•			•			•							•	•						•	•		7
R. milesi														•														1
R. montenegrensis																					•							1
R. nasutus					•	•				•					•	•	•			•								7
R. neglectus					•		•		•	•	•	•	•		•	•	•	•							•		•	13
R. paraensis			•											•														2
R. pictipes			•	•						•			•	•			•				•	•					•	9
R. robustus	•		•	•						•			•	•			•				•	•					•	10
R. stali												•																1
R. zeledoni																								•				1
Triatoma arthurneivai											•														•			2
T. baratai												•																1
T. brasiliensis		•			•	•			•	•					•	•	•			•				•			•	11
T. carcavalloi																							•					1
T. circummaculata																							•					1
T. costalimai					•				•				•														•	4
T. deaneorum									•				•															2
T. delpontei																							•					1
T. guazu													•															1
T. infestans					•																		•					2
T. jatai																											•	1
T. juazeirensis					•																							1
T. jurbergi													•															1
T. klugi																							•					1
T. lenti					•				•																			2
T. maculata																						•						1
T. matogrossensis												•																1
T. melanica											•																	1
T. melanocephala					•										•	•				•				•				5
T. oliveirai																							•					1
T. petrocchiae					•										•	•				•								4
T. pintodiasi																							•					1
T. platensis																							•					1
T. pseudomaculata		•			•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•			•				•			•	15
T. rubrofasciata		•			•					•				•	•	•			•	•				•	•			10
T. rubrovaria																							•					1
T. sherlocki					•																							1
T. sordida					•		•		•	•	•	•	•			•	•						•		•	•	•	13
T. tibiamaculata		•			•			•			•					•		•	•					•	•	•		10
T. vandae												•	•															2
T. vitticeps					•			•			•								•									4
T. williami									•			•	•															3
T. wygodzinsky											•														•			2
Total	**2**	**7**	**10**	**3**	**23**	**7**	**7**	**7**	**14**	**14**	**15**	**13**	**20**	**15**	**10**	**12**	**11**	**7**	**8**	**8**	**4**	**4**	**12**	**8**	**11**	**4**	**16**	

Voltar ao Sumário

1

Alberprosenia malheiroi Serra, Atzingen & Serra, 1987

Etimologia: O nome genérico *Alberprosenia* é uma homenagem a Alberto F. Prosen, entomólogo Argentino.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 7,9 a 8,2 mm, das fêmeas de 8,0 a 8,3 mm. Coloração geral marrom escuro com pilosidade castanho escura. Hemiélitro de coloração mais clara, com mancha amarela em forma de triângulo. Cabeça de comprimento similar à largura na região dos olhos. Região inter-ocular maior que a largura de um olho em vista dorsal. Região anteocular de comprimento quase igual a pós-ocular. Olhos grandes, globosos. Ocelos grandes, bem visíveis. Genas curtas apenas alcançando o bordo do clípeo. Tubérculos anteníferos inseridos imediatamente adiante dos olhos. Proporções entre os artículos antenais =1:2,5:2,7:3.1. Proporções entre os segmentos do rostro =1:1,5:0,5. Pronoto com superfície rugosa, lóbulo posterior com linha mediana longitudinal e duas carenas laterais que alcançam o bordo posterior. Escutelo com comprimento maior que o pronoto e processo escutelar longo. Pernas de coloração castanho-escuro avermelhado, articulação fêmur-tibial mais clara em todas as pernas. Coxas e trocânteres lisos; fêmures com fileiras de dentículos em todas as pernas. Fossetas esponjosas visíveis nas tíbias anteriores e medianas, tarsos mais claros, quase amarelados. Abdômen com o conexivo sem manchas, uniformemente escuro. Para descrição completa veja Carcavallo *et al.* (1995).

Material tipo: depositado na Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

Habitat: Em tronco oco da palmeira "Bacaba" (*Oenocarpus bacaba*) associado a morcegos (*Pteropterix* sp.); em tronco seco da palmeira do "Açaí" (*Euterpe oleracea*); em ninhos de pica-pau (Picidae) (Carcavallo *et al.* 1995).

Curiosidades: Esses triatomíneos são ágeis e voam com facilidade. Em laboratório alimentaram-se em morcegos, pombos e humanos, mas recusaram alimentação em rato, camundongo e hamster. O desenvolvimento de ovo a adulto em laboratório durou em média de 132 dias (Carcavallo *et al.* 1995).

Distribuição: Pará.

Voltar ao Sumário

Belminus laportei Lent, Jurberg & Carcavallo, 1995

Etimologia: o nome genérico *Belminus* vem do latim “bel” que significa belo e “minus” que significa pequeno, uma referência a beleza e ao tamanho diminuto desses triatomíneos. O epíteto específico *laportei* é uma homenagem a Francis de Laporte (1810-1880), naturalista francês que realizou expedições à América do Sul e foi o criador do gênero *Triatoma*.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 8,5 a 8,9 mm, das fêmeas de 8,2 a 9,4 mm. Coloração geral negra com áreas claras e alaranjadas em diversas regiões do pronoto, abdômen e pernas. Cabeça rugosa e granulosa, 2,8 vezes mais longa que larga ao nível dos olhos e mais longa do que o pronoto (proporção =1:0,7). Clípeo truncado e reto. Região interocular maior que a largura de um olho em vista dorsal (proporção =1,6:1). Região anteocular mais longa que a pós-ocular (proporção=1:0,35). Ocelos pequenos. Genas distintamente mais longas que o clípeo. Tubérculos anteníferos sem projeções espinhosas laterais. Rostro atingindo o nível do lobo anterior do pronoto (proporções = 1:0,7:0,4). Pronoto com bordos do lobo anterior divergentes, carenas longitudinais não alcançando o bordo posterior do pronoto. Escutelo com processo apical subcilíndrico e alaranjado. Hemiélitros totalmente negros. Pernas com todas as coxas, trocânteres e a maior parte da face ventral dos fêmures de coloração alaranjada. Conexivo com metade de cada segmento alaranjada. Para descrição completa veja Lent *et al.* (1995). Uma chave dicotômica para identificação de todas as espécies do gênero *Belminus* foi publicada por Sandoval *et al.* (2007).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro e no Museu Emílio Goeldi, Pará.

Habitat: Desconhecido.

Curiosidades: Única espécie de *Belminus* encontrada até hoje no território nacional.

Distribuição: Pará.

3

Cavernicola lenti Barrett & Arias, 1985

Etimologia: o nome genérico *Cavernicola* vem do latim “cavern”. Cavernícola significa aquele que vive em cavernas ou apresenta hábitos cavernícolas. O epíteto específico *lenti* é uma homenagem a Herman Lent (1911-2004), notável entomólogo brasileiro e maior autoridade mundial em taxonomia de triatomíneos.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 9,5 a 10 mm, das fêmeas de 11 a 12 mm. Coloração geral negra com exceção de áreas amareladas no quinto segmento conexival, metade posterior do abdômen e partes da membrana e cório dos hemiélitros. Tegumento liso e muito piloso com discretos grânulos e áreas com rugosidades. Cabeça globular em vista dorsal, ligeiramente mais curta que o pronoto. Região inter-ocular com mais que o dobro da largura de um olho em vista dorsal (proporção = 2,3-2,5:1). Região anteocular mais curta que a pós-ocular (proporção =1:1,1-1,2). Olhos pequenos mas muito projetados lateralmente. Ocelos pequenos, situados logo após o sulco pós-ocular. Tubérculos anteníferos sem dentículos, inseridos próximos ao bordo anterior dos olhos. Primeiro artículo antenal ultrapassando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais =1:2,3:3:3,1-3,3. Rostro com primeiro segmento atingindo o nível do ápice do tubérculo antenífero, terceiro segmento mais curto que o primeiro. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,5:0,7. Pronoto com declive abrupto anteriormente, lobo anterior quase obscurecendo o colar em vista dorsal. Escutelo com processo apical mais longo que o comprimento do corpo do escutelo. Pernas predominantemente negras, raramente com trocânteres e base dos fêmures mais clara que a porção distal dos fêmures em espécimes secos. Fossetas esponjosas ausentes em ambos os sexos. Para descrição completa veja Barret & Arias (1985) e Oliveira *et al.* (2007).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, no Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus, no National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C. EUA e no American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA.

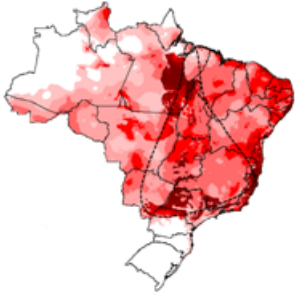
Habitat: ocos de árvores em associação com *Eratyrus mucronatus* (Triatominae), *Rhipidomys* sp. (Rodentia) e *Phyllostomus elongatus* (Microchiroptera) (Barrett & Arias 1985).

Curiosidades: quando um dos membros da colônia é tocado, os demais espécimes se movem freneticamente numa reação em cadeia. Em laboratório podem se alimentar de camundongos, pombos, galinhas e no ser humano.

Distribuição: Amazonas.

Voltar ao Sumário

4

Cavernicola pilosa Barber, 1937

Etimologia: o epíteto específico *pilosa* vem do latim "pilos" que significa peludo uma referência ao aspecto piloso do inseto.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 11 a 11,5 mm, das fêmeas de 12 a 13,8 mm. Coloração geral negra com áreas amareladas principalmente nos hemiélitros. Corpo piloso. Tegumento liso no pronoto e abdômen, com granulação discreta na cabeça e rugosidade na meso e metapleura. Cabeça fusiforme em vista dorsal, em vista lateral muito convexa dorsalmente. Região anteocular igual ou levemente mais longa que à região pós-ocular (proporção =1: 0,96). Base do tubérculo antenífero alcançando o bordo anterior do olho. Olhos inseridos na linha mediana da cabeça. Ocelos muito pequenos, quase imperceptíveis, inseridos ao nível do tegumento, situados sobre ou logo após o sulco pós-ocular. Rostro com primeiro segmento muito curto, não atingindo o nível do ápice do tubérculo antenífero; segundo segmento muito longo, atingindo o nível do bordo posterior da cabeça, terceiro segmento curto. Proporções entre os segmentos do rostro =1:4,2:1,2. Pronoto mais largo que longo (proporção =1: 0,73) e mais curto que a cabeça (proporção =1:0,93), estriado entre os lobos anteriores e posteriores. Lobo anterior castanho pálido. Escutelo triangular, processo apical muito pequeno. Cório castanho enfumaçado, com duas manchas amareladas com bordas indistintas. Membrana glabra, castanha enfumaçada, com nervuras amareladas distintas. Abdômen castanho escuro. Pernas castanho escuro, exceto coxas e trocânteres e bases dos fêmures que são amarelados. Fêmures dilatados, fusiformes, sem dentículos. Fossetas esponjosas ausentes em ambos os sexos. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979) e Oliveira *et al.* (2007).

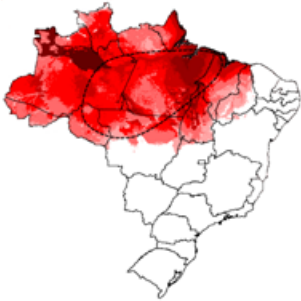
Material tipo: depositado no National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., EUA.

Habitat: ocos de árvores e cavernas habitadas por morcegos, há registros de raros encontros em domicílios (Gomes & Pereira 1977, Barbosa *et al.* 2005).

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Panamá, Peru e Venezuela.

5

Eratyrus mucronatus Stål, 1859

Etimologia: o nome genérico *Eratyrus* vem do grego "erat" que significa encantador, adorável. O epíteto específico *mucronatus* vem do latim "mucro" que significa ponta afiada, uma referência aos espinhos presentes no pronoto.

Sinônimos: *Conorhinus mucronatus* Walker, 1873

Características gerais: Comprimento total dos machos de 23 a 27 mm, das fêmeas de 25,5 a 29 mm. Coloração geral marrom escuro ou negra, com as laterais do pescoço amareladas; cório com manchas avermelhadas subapicalmente, anteriormente não atingindo o nível da veia transversa m-cu. Tegumento liso com pelos curtos. Cabeça duas ou uma e meia vezes mais longa que larga na região dos olhos (proporção=1:0,4) e distintamente mais longa que o pronoto (proporções=1:0,75-0,80). Região anteocular cerca de três vezes mais longa que pós-ocular (proporção=1:0,30-0,35). Genas cônicas apicalmente, jugas rombas apicalmente. Olhos em vista lateral atingindo o nível da superfície superior e inferior da cabeça. Tubérculos anteníferos situados no centro da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo ou ultrapassando levemente o ápice do clípeo; proporções entre os artículos antenais = 1:4,6-5,0:3,6-3,9:2,9-3,2. Rostro com cerdas muito curtas e esparsas com exceção do terceiro segmento com pelos mais longos. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:1,05-1,25:0,25-0,35. Pescoço negro, amarelado nos lados. Pronoto com lobo anterior com 1+ 1 espinhos discais fortes; ângulos humerais do pronoto nitidamente espinhosos. Tubérculos discais na forma de espinhos aguçados. Húmeros com distintas projeções espiniformes suberectas de comprimento variado, mas invariavelmente mais curtas que os espinhos do lobo anterior. Projeções ântero-laterais do pronoto proeminentes, alongadas, subcônicas mas não espiniformes. Escutelo com processo apical espinhoso, inclinação do espinho escutelar extremamente variável, formando um ângulo entre o espinho e o hemiélitro que varia de 30 a 60 graus. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado no Zoologisches Museum, Berlin, Alemanha.

Habitat: cavernas e árvores ocas habitadas por morcegos e roedores, palmeiras, ninhos de mamíferos. Já foi encontrada associada com *Cavernicola pilosa* e *Triatoma maculata* e também em domicílios da Bolívia, Colômbia e Venezuela (Noireau *et al.*1995, Carcavallo *et al.* 1998, Molina *et al.* 2000, Vivas *et al.* 2001).

Distribuição: Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Bolívia, Colômbia, Equador, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, Panamá, Peru, Suriname, Trinidad e Venezuela.

Voltar ao Sumário

6

Microtriatoma borbai Lent & Wygodzinsky, 1979

Etimologia: o nome genérico *Microtriatoma* vem do grego “micro” que significa pequeno, uma referência ao pequeno tamanho dos insetos desse gênero. O epíteto específico *borbai* é uma homenagem a Antonio Mário Borba, professor aposentado do Departamento de Patológica Básica, Universidade Federal do Paraná, que encontrou a espécie em bromélias.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 7 a 8 mm, das fêmeas 7,5 mm. Coloração geral marrom escuro a negra. Cabeça robusta em vista lateral, em vista dorsal mais longa que larga (proporção = 1:0,8) e mais curta que o pronoto (proporções 1:1,1-1,2). Região anteocular variando de ligeiramente mais longa a tão longa quanto a região pós-ocular (1:0,9-1,0). Região pós-ocular semicircular, muito curta. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular =1:2,5. Proporções entre os segmentos antenais = 1:1,5-1,9:1,3-1,4:1,5-1,9. Proporções entre os artículos rostrais =1:1,8-2,0:1,0. Pronoto com os lobos anterior e posterior quase contínuos, não formando um ângulo muito marcado; ângulos ântero laterais pontudos. Ápice dos hemiélitros dos machos alcançando o bordo posterior do VII tergito, das fêmeas apenas alcançando o bordo basal do VII tergito. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro e no American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA.

Habitat: em bromélias próximas a refúgios de roedores e marsupiais (Lent & Wygodzinsky 1979). Na copa da palmeira *Mauritia flexuosa* (Gurgel-Gonçalves, dados não publicados)

Curiosidades: no laboratório recusaram alimentação em pombos, galinhas, ratos, ou humanos (Lent & Wygodzinsky 1979).

Distribuição: Goiás, Mato Grosso, Paraná e Rio de Janeiro.

7

Microtriatoma trinidadensis (Lent, 1951)

Etimologia: o epíteto específico *trinidadensis* é uma referência a ilha de Trinidad, onde esses insetos foram encontrados pela primeira vez.

Sinônimos: *Bolbodera trinidadensis* Lent, 1951; *Microtriatoma mansosotoi* Prosen & Martínez, 1952.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 7,5 a 8,0 mm, das fêmeas 7,5 mm. Coloração geral marrom-escuro ou negra. Cabeça estreita em vista lateral. Em vista dorsal a cabeça é cerca de uma, a uma vez e meia mais longa que larga (1:0,6-0,7), e tão longa ou ligeiramente mais curta que o pronoto (1:1,0-1,2). Região anteocular variando de ligeiramente mais longa a ligeiramente mais curta que a pós-ocular (1:0,8-1,1). Região pós-ocular variando de sub-retangular a semicircular, invariavelmente mais larga que longa. Proporção entre largura de um olho e região interocular = 1:2,2. Proporções entre artículos antenais = 1:1,3-2,1:1,3-2,1:1,7-2,3. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1,5-1,7:0,7-0,8. Pronoto com lobos anterior e posterior quase contínuos, não formando um ângulo evidente. Ângulos ântero-laterais do pronoto de rombos a distintamente pontudos. Escutelo com depressão no centro. Pernas escuras com coxas e trocânteres amarelados. Fêmur dianteiro mais largo no terço anterior, quase quatro vezes mais longo que largo. Hemiélitro com cório distintamente piloso; de cor escura com manchas claras na membrana. Áreas brancas maiores na metade apical do clavo, ao nível do ápice do processo escutelar, em áreas adjacentes a membrana, e em uma faixa estreita da membrana adjacente a porção apical do cório. Ápice do hemiélitro alcançando o bordo posterior do VII tergito em ambos os sexos. Conexivo dorsal e ventral com estreita faixa amarelada antes de cada sutura intersegmental, próxima margem externa mais larga dos segmentos. Espiráculos amarelados. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *M. trinidadensis* depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. De *M. mansosotoi* depositado na Misión de Estudios de Patologia Regional (MEPRA), Buenos Aires, Argentina.

Habitat: palmeiras e cavidades de árvores, escondido entre as folhas, dentro de ninhos de gambás (*Didelphis marsupialis*). Na Bolívia foi encontrada uma colônia peridomiciliar em um galinheiro construído com folhas da palmeira *Attalea phalerata* (De la Riva *et al.* 2001).

Curiosidades: Em laboratório recusaram alimentação em galinhas, ratos e humanos, entretanto, uma ninfa realizou coprofagia nas fezes de *Rhodnius* (De la Riva *et al.* 2001).

Distribuição: Mato Grosso, Pará e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Bolívia, Colômbia, Guiana Francesa, Peru, Trinidad e Venezuela.

8

Panstrongylus diasi Pinto & Lent, 1946

Etimologia: o nome genérico *Panstrongylus* vem do grego “pan” que significa todo e “strongylus” que significa redondo, roliço, corpulento, uma referência ao corpo robusto e arredondado do inseto. O epíteto específico *diasi* é uma homenagem a Ezequiel Dias (1880-1927), um dos pioneiros no estudo dos vetores da doença de Chagas no Brasil.

Características gerais: Comprimento total dos machos 26 mm, das fêmeas 27 mm. Coloração geral marrom amarelado com áreas marrom-escuro no pronoto, pleura, escutelo, cório e conexivo. Superfície do corpo aparentemente glabra. Cabeça muito mais curta que o pronoto (1:1,3). Região anteocular com menos que o dobro do comprimento da pós-ocular (1:0.60-0.65). Genas não atingindo o nível do ápice do clípeo. Jugas rombas no ápice. Cabeça não nitidamente elevada entre os olhos. Olhos em vista lateral alcançando o nível da superfície ventral de cabeça, mas não alcançando a superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e região interocular = 1:2,3-2,8. Tubérculos anteníferos com processo apicolateral pequeno, mas distinto. Primeiro artículo antenal se estendendo além do nível do ápice do clípeo. Rostro com primeiro segmento quase alcançando o nível da margem anterior de olhos, o segundo alcançando o nível da base do pescoço. Primeiro e segundo segmentos rostrais quase completamente glabros ou com cerdas curtas e escassas, terceiro segmento com numerosa pilosidade. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:1,45:0,60-0,65. Pronoto marrom avermelhado com diversas áreas escuras. Lobo anterior do pronoto sem tubérculos discais e laterais. Margens laterais do lobo anterior e posterior quase contínuas, não formando um ângulo distinto. Ângulos humerais arredondados. Ângulos ântero-laterais curtos e rombos. Processo apical do escutelo aproximadamente do comprimento do corpo principal do escutelo. Hemiélitro se estendendo até o ápice do abdômen; de cor marrom amarelado, com grande área central do cório marrom escuro. Membrana enfumaçada. Pernas esguias, fêmures anteriores com um par de dentículos subapicais robustos seguido ou não de um dentículo adicional pequeno; fêmures medianos com dentículos semelhantes, ou sem dentículos. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e medianas em ambos os sexos. Conexivo com mancha sub-retangular preta adjacente a sutura intersegmental. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

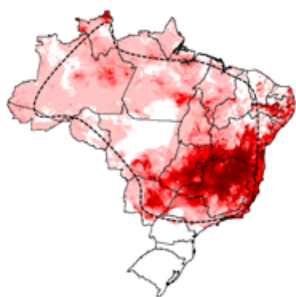
Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: habitats silvestres desconhecidos, encontrado em domicílios e peridomicílios (Carcavallo *et al.* 1998).

Distribuição: Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Bolívia.

9

Panstrongylus geniculatus (Latreille, 1811)

Etimologia: o epíteto específico *geniculatus* vem do latim “geniculatus”, “geniculata”, “geniculatum” e significa intrincado, cheio de nós.

Sinônimos: *Reduvius geniculatus* Latreille, 1811; *Conohrinus lutulentus* Erichson, 1848; *Lamus geniculatus* Stål, 1859; *C. corticalis* Walker, 1873; *C. geniculatus* Walker, 1873; *L. corticalis* Lethierry & Severin, 1896; *Triatoma geniculata* Chagas, 1912; *T. tenuis* Neiva, 1914; *T. fluminensis* Neiva & Pinto, 1922; *Mestor geniculatus* Brindley, 1931; *Panstrongylus parageniculatus* Ortiz, 1971.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 22 a 28 mm, das fêmeas de 22,5 a 29,5 mm. Coloração geral marrom claro ou marrom alaranjado, com elementos escuros em várias partes de corpo. Cabeça mais longa que larga na altura dos olhos (proporção = 1:0,70-0,75) e mais curta que o pronoto (1:1,15-1,30). Região anteocular com cerca de duas vezes o comprimento da pós-ocular (1:0,45-0,55). Genas atingindo o nível do ápice do clípeo. Juga em forma de gancho incipiente. Proporção entre largura de um olho e região interocular= 1:1,45-1,9. Tubérculo antenífero, com processo apicolateral pronunciado. Antena variando de marrom avermelhado ao negro. Primeiro artículo antenal ultrapassando ligeiramente o nível do ápice do clípeo; proporções entre os artículos antenais = 1:3,0-3,7:2,35–2,80:2,5-2,7. Rostro marrom escuro com o primeiro segmento se aproximando ou ultrapassando ligeiramente o nível da margem anterior dos olhos; segundo segmento atingindo o nível do meio do pescoço. Proporção entre segmentos rostrais = 1:1,0-1,3:0,45-0,55. Pronoto marrom alaranjado. Lobo anterior do pronoto com marca central negra em forma de trevo de quatro folhas, e 1+1 marcas laterais negras. Lobo posterior com faixa preta ao longo da margem posterior excluindo a região humeral. Tubérculos discais e laterais de pequenos a obsoletos. Ângulos ântero-laterais arredondados. Escutelo e seu processo preto. Hemiélitro de cor global marrom amarelado, com veias da membrana, escuras. Fêmures dianteiros com 2-6 dentículos subapicais em duas filas. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e medianas em ambos os sexos. Coxas e trocânteres amarelados ou alaranjados. Fêmures e tíbias marrom escuro ou preto, com anel apical laranja. Abdômen marrom alaranjado com manchas negras. Conexivo amarelado com mancha negra no terço anterior de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *P. geniculatus*, *C. lutulentus* e *P. parageniculatus* desconhecidos, de *C. corticalis* depositado no British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra, de *T. tenuis* e *T. fluminensis* depositados na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: tocas de tatus e pacas, em cavernas, sob cascas de árvores, próximos a ninhos de aves, em várias espécies de palmeiras e associados a porcos nos peridomicílios (Carcavallo *et al.* 1998, Valente 1999).

Curiosidades: Espécie com grande variabilidade morfológica. É considerada silvestre, porém, os adultos são atraídos pela luz e encontrados com frequência no interior de domicílios humanos.

Distribuição: Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, São Paulo e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai, Trinidad e Venezuela.

10

Panstrongylus guentheri Berg, 1879

Etimologia: o epíteto específico *guentheri* é uma homenagem a Albrecht K.L.G. Günther (1830-1914), zoólogo alemão.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 22 a 25 mm, das fêmeas de 24 a 27 mm. Coloração geral marrom alaranjado, com elementos marrom escuro em áreas do pronoto, pleura, escutelo, cório e conexivo. Superfície de corpo aparentemente glabra. Cabeça uniformemente marrom alaranjada, uma vez e meia mais longa que a largura na altura dos olhos (1:0,6-0,7), e muito mais curta que o pronoto (1:1,4-1,5). Região anteocular com menos de duas vezes o comprimento da pós-ocular (1:0,55-0,65). Genas não atingindo o nível do ápice do clípeo. Cabeça fortemente elevada dorsalmente entre os olhos. Olhos em vista lateral comparativamente pequenos, afastados da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura dos olhos e a região interocular = 1:2,10-2,5. Ocelos circundados por anelação escura. Tubérculo antenífero com pequeno processo apicolateral. Primeiro artículo antenal muito longo ultrapassando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:2,8-3,2:2,2-2,5:?. Rostro com primeiro segmento atingindo a margem anterior dos olhos, segundo segmento estendendo-se até o nível da base do pescoço. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:1,55-1,70:0,55-0,70. Pronoto marrom avermelhado a totalmente marrom escuro. Lobo anterior visivelmente convexo; tubérculos discais obsoletos, tubérculos laterais ausentes. Pronoto com distinto ângulo formado entre os lobos anterior e posterior. Ângulos ântero-laterais proeminentes. Escutelo marrom escuro, com processo apical tão longo quanto o corpo principal do escutelo. Hemiélitro alcançando o ápice do sétimo urotergito. Cório marrom escuro exceto por uma região subtriangular na base. Fêmures anteriores e medianos com duas colunas de três a cinco dentículos cada. Pequenos dentículos adicionais irregularmente posicionados próximos à base do fêmur. Fosseta esponjosa presente nos fêmures anteriores e medianos dos machos, nas fêmeas muito pequenas. Pernas avermelhadas, ou alaranjadas. Conexivo marrom alaranjado, com marca escura de formato irregular. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *P. guentheri* depositado no Museo de La Plata, Argentina; de *P. larroussei* depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; de *P. seai* desconhecido.

Habitat: abrigos de roedores e outros mamíferos, ninhos de aves, sob cascas de árvores e pilhas de lenha. Adultos são ocasionalmente encontrados em domicílios (Carcavallo *et al.* 1998, Almeida *et al.* 2008).

Distribuição: Mato Grosso do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai.

11

Panstrongylus lenti Galvão & Palma, 1968

Etimologia: o epíteto específico *lenti* é uma homenagem a Herman Lent (1911-2004), notável entomólogo brasileiro e maior autoridade mundial em taxonomia de triatomíneos.

Características gerais: Comprimento dos machos 18 mm, das fêmeas 19 mm. Coloração geral marrom claro levemente avermelhado, com manchas escuras no pronoto, hemiélitro, pleura e abdômen. Cabeça uma vez e meio mais longa que larga na altura dos olhos (1:0.65) e mais curta que o pronoto (1:1.2). Região anteocular com pouco menos que o dobro do comprimento da pós-ocular (1:0.55). Clípeo alargado posteriormente. Genas arredondadas apicalmente, atingindo o nível do ápice do clípeo. Olhos em vista lateral ultrapassando o nível inferior da cabeça, mas não alcançando o nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:2. Tubérculo antenífero com pequeno, porém distinto, processo apicolateral. Primeiro artículo antenal marrom avermelhado não alcançando o ápice do clípeo. Primeiro segmento do rostro atingindo o nível da margem anterior dos olhos, segundo estendendo-se além do nível do meio do pescoço. Primeiro e segundo segmentos rostrais quase glabros, terceiro com pelos longos. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:1.1:0,5. Pronoto com tubérculos discais pequenos mas distintos, tubérculos laterais obsoletos. Lobo posterior do pronoto distintamente rugoso. Ângulos humerais arredondados. Ângulos ântero-laterais bem desenvolvidos, subcônicos. Escutelo com processo apical tão longo quanto o corpo do escutelo. Hemiélitro atingindo o ápice do abdômen. Cório e clavo cor de palha, exceto a célula adjacente ao calvo e ápice do cório que são marrons. Membrana marrom, enfumaçada. Pernas uniformemente marrom-amarelado claro. Fêmures com metade apical com três pares de pequenos dentículos. Fossetas esponjosas ausentes. Uroesternitos III e VI com nítidas manchas negras sublaterais. Placas conexivais dorsais III e IV com pequenas manchas escuras próximas ao bordo anterior. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979) e Barata *et al.* (1997).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro e na Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

Habitat: Em Goiás foi encontrada entre as roupas de um viajante (procedência incerta) e também dentro de um domicílio (Galvão & Palma 1968, Lent & Wygodzinky 1979, Barata *et al.* 1997).

Curiosidades: É a menor e mais rara espécie do gênero *Panstrongylus*.

Distribuição: Bahia, Goiás.

Panstrongylus lignarius (Walker, 1873)

Etimologia: o epíteto específico *lignarius* vem do latim “lignum” que significa madeira, uma referência ao aspecto do inseto que apresenta coloração similar à madeira.

Sinônimos: *Conorhinus lignarius* Walker, 1873; *Eratyrus lignarius* Lethierry & Severin, 1896; *Conorrhinus lignarius* Champion, 1899; *Lamus lignarius* Distant, 1902; *Triatoma lignarius* Neiva, 1911; *Mestor lignarius* Usinger, 1939; *Panstrongylus herreri* Wygodzinsky, 1948.

Características gerais: Comprimento dos machos de 20,5 a 26 mm, das fêmeas de 23 a 31 mm. Coloração geral marrom claro a amarelado dorsalmente; marrom escuro ou negro ventralmente. Manchas marrom escuro a negro presentes na cabeça, pescoço, pronoto, escutelo, hemiélitro e conexivo. Pernas negras com anelações ou manchas amareladas. Superfície do corpo com cerdas douradas muito pequenas. Cabeça marrom amarelado claro, incluindo parcialmente ou inteiramente as genas e tubérculos anteníferos. Dorsalmente há uma faixa escura longitudinal de forma irregular, estendendo-se do nível das jugas até próximo aos ocelos. Búcula e toda a superfície inferior da cabeça negra. Cabeça uma vez e meio mais longa que larga na altura dos olhos (1:0,60-0,75) e muito mais curta que o pronoto (1:1,1-1,4). Região anteocular três a quatro vezes mais longa que a pós-ocular. Genas atingindo, mas não ultrapassando, o nível do ápice de clípeo. Jugas com projeção pontuda curvada. Olhos grandes em ambos os sexos, em vista lateral ultrapassando o nível inferior, mas não o nível superior da cabeça. Proporção entre os artículos antenais = 1:2,3-2,7:2,1-2,7:1,7-2,1. Rostro negro. Primeiro segmento rostral atingindo o nível do ápice do tubérculo antenífero, segundo alcançando o nível do pescoço. Proporções entre os segmentos = 1:1,3-1,4:0,3-0,5. Pronoto castanho claro ou amarelado, com manchas longitudinais escuras e ângulos humerais atipicamente projetados lateralmente. Lobo anterior do pronoto ligeiramente convexo, com 1+1 pequenos tubérculos discais, seguidos ou não por 1+1 tubérculos menores na base da carena submediana; tubérculos laterais bem desenvolvidos, porém, menores que os discais; 1+1 tubérculos sublaterais adicionais presentes. Todos os tubérculos amarelos, polidos. Escutelo negro e amarelo, com processo apical muito curto. Hemiélitro marrom-claro a amarelado com diversas manchas negras ou marrons. Fêmures anteriores e medianos com 1+1 dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas bem desenvolvidas em ambos os sexos. Coxas e metade basal dos trocânteres negros. Ápice dos trocânteres, base e ápice dos fêmures amarelos. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado no British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra. De *P. herreri* depositado no Instituto Miguel Lillo, Tucuman, Peru.

Habitat: palmeiras, árvores ocas, copas de árvores, ninhos de tucanos, bromélias, associada com marsupiais e roedores, galinheiros, e ocasionalmente em domicílios (Carcavallo *et al.* 1998, Gaunt & Miles, 2000).

Curiosidades: os adultos apresentam uma excelente camuflagem, se confundindo com a folhagem das árvores nas quais eles são encontrados.

Distribuição: Amazonas, Maranhão, Pará e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Equador, Peru, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela.

13

Panstrongylus lutzi (Neiva & Pinto, 1923)

Etimologia: o epíteto específico *lutzi* é uma homenagem a Adolfo Lutz (1855-1940), parasitologista brasileiro.

Sinônimos: *Triatoma lutzi* Neiva & Pinto, 1923; *Panstrongylus sherlocki* Jurberg, Carcavallo & Lent, 2001.

Características gerais: Comprimento dos machos de 24,0 a 28,5 mm, das fêmeas de 28 a 29 mm. Coloração geral marrom amarelado, com marcas marrom escuro na cabeça, pronoto, pleura, escutelo, cório e conexivo. Superfície do corpo aparentemente glabra. Cabeça uniformemente marrom amarelado. Cabeça uma vez e meio mais longa que larga na altura dos olhos, processo apicolateral pequeno, porém distinto. Antena marrom avermelhado escuro. Primeiro artículo antenal ultrapassando o nível do ápice do clípeo; proporção entre os artículos antenais = 1:2,9-3,3:2,2-2,4:1,95-2,0. Rostro com primeiro segmento atingindo o nível do ápice do tubérculo antenífero, segundo alcançando o nível da base do pescoço. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:1,2-1,3:0,50-0,55. Cor do pronoto marrom amarelado com diversas áreas negras. Tubérculos discais grandes, arredondados, tubérculos laterais muito menores que os discais. Margens laterais do lobo anterior e posterior do pronoto formando um ângulo nítido. Ângulos humerais arredondados. Escutelo marrom escuro, com processo posterior em alguns espécimes marrom claro, processo apical tão longo quanto o corpo principal. Hemiélitro atingindo o ápice do abdômen em ambos os sexos. Cório marrom amarelado. Membrana quase tão negra quanto a porção escura do cório, enfumaçada. Fêmures anteriores e medianos com numerosos dentículos distribuídos em duas filas nos dois terços apicais, irregularmente distribuídos próximos a base do segmento, aumentando progressivamente de tamanho da base para o ápice do fêmur. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas muito pequenas em ambos os sexos. Pernas uniformemente marrom avermelhado, um pouco mais escura no ápice. Conexivo marrom amarelado, terço ou metade anterior de cada segmento conexival com mancha marrom escura ou negra adjacente a sutura intersegmental. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

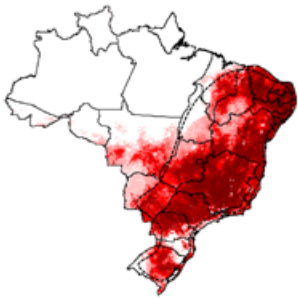
Material tipo: de *P. lutzi* depositado na Coleção Herman Lent e de *P. sherlocki* depositado na Coleção Rodolfo Carcavallo, ambas do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: Tocas de tatus (*Euphractus sexcinctus* e *Dasypus novemcinctus*) e rochas habitadas por mocós (*Kerodon rupestris*). Adultos são frequentemente encontrados no peridomicílio e dentro de casas, geralmente apresentam elevado índice de infecção por *T. cruzi* (Carcavallo *et al.* 1998).

Distribuição: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Voltar ao Sumário

14

Panstrongylus megistus (Burmeister, 1835)

Etimologia: o epíteto específico *megistus* vem do grego "megisto" que significa maior.

Sinônimos: *Lamus megistus* Stål, 1859; *Conorhinus gigas* Burmeister, 1861; *Triatoma africana* Neiva, 1911; *T. megista* Neiva, 1911; *T. megista* var. *wernickei* Del Ponte, 1930; *Panstrongylus africanus* Pinto, 1931; *P. megistus leucofasciatus* Lucena, 1959;*T. megistus* Neiva, 1911; *Mestor megistus* Usinger, 1944; *C. porrigens* Walker, 1873; *T. wernickei* Del Ponte, 1923; *T. megista* var. *wernickei* Del Ponte, 1930

Características gerais: Comprimento dos machos de 26 a 34 mm, das fêmeas de 29 a 38 mm. Coloração geral negra com manchas vermelhas ou alaranjadas no pescoço, pronoto, escutelo, cório e conexivo. Superfície do corpo com cerdas curtas e pouco visíveis. Cabeça negra, cerca de uma vez e meio mais longa que larga na altura dos olhos (1:0,75-0,85) e muito mais curta que o pronoto (1:1,3-1,5). Região anteocular duas a três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,30-0,45). Clípeo estreito. Genas não se estendendo além do nível do ápice do clípeo. Jugas pontuda. Cabeça muito elevada na metade posterior. Olhos grandes, em vista lateral ultrapassando consideravelmente a superfície inferior da cabeça mas distante da superfície superior. Olhos dos machos maiores que os das fêmeas. Proporção entre largura de um olho e região interocular = 1:1,25-1,35 nos machos e 1:1,55-1,80 nas fêmeas. Tubérculos anteníferos sem processo apicolateral. Primeiro artículo antenal ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:2,8-3,3:2,2-2,5:1,4-1,8. Primeiro segmento rostral atingindo o nível do ápice tubérculo antenífero ou, raramente, a margem anterior dos olhos; segundo segmento se estendendo até o nível do meio do pescoço. Proporção entre os segmentos rostrais = 1:1,10-1,25:0,40-0,55. Pronoto com lobo anterior totalmente negro, raramente com 1+1 pequenas manchas avermelhadas entre os tubérculos dorsais e o colar, ou com tubérculos avermelhados; lobo posterior negro com 2+2 grandes manchas vermelhas na metade ou terço posterior, 1+1 manchas submedianas como continuação da carena submediana e 1+1 manchas laterais ocupando o húmero e áreas adjacentes. Tubérculos discais na maioria dos espécimes grandes, subcônicos; tubérculos laterais bem desenvolvidos, similares aos tubérculos discais. Ângulos ântero-laterais cônicos e alongados. Escutelo avermelhado, processo escutelar curto, com cerca de um terço a metade do comprimento do corpo do escutelo. Cório e membrana negros; cório com manchas

vermelhas na base e subapicalmente. Base do clavo mais clara. Pernas negras, fêmures anteriores e medianos com par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e medianas dos machos, ausentes nas fêmeas. Abdômen ventral negro. Conexivo negro, com manchas vermelhas transversais localizadas no quarto posterior de cada segmento dorsal. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *P. megistus*, desconhecido; de *C. porrigens*, depositado no British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra; de *T. wernickei*, depositado no Instituto Bacteriológico, Buenos Aires, Argentina; de *T. africana* no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha.

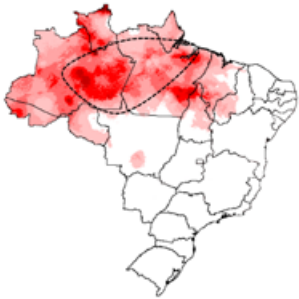
Habitat: diversas palmeiras, refúgios de roedores, edentados, marsupiais e morcegos, ninhos de aves, ocos de árvores, galinheiros, domicílios e diversas estruturas peridomiciliares (Carcavallo *et al.* 1998).

Curiosidades: foi nessa espécie que Carlos Chagas encontrou o *Trypanosoma cruzi*.

Distribuição: Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará (registro histórico, a espécie não foi mas capturada neste estado), Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai.

15

Panstrongylus rufotuberculatus (Champion, 1899)

Etimiologia: o epíteto específico *rufotuberculatus* é uma referência a coloração vermelho ferrugem do inseto (na descrição original citado como "rufo-ferruginous"), vem do latim "rufus", "rufa" que significa vermelho, avermelhado.

Sinônimos: *Lamus rufotuberculatus* Champion, 1899; *Triatoma rufotuberculata* Neiva, 1914; *Triatoma coxo-rufa* Campos, 1932; *Mestor rufotuberculatus* Usinger, 1939

Características gerais: comprimento dos machos de 24 a 27 mm, das fêmeas de 25 a 28 mm. Coloração geral marrom escuro ou negro com manchas marrom amarelado na cabeça, pescoço, tórax, pernas e abdômen. Hemiélitro com manchas marrom escuro e verde pálido. Tegumento do corpo e superfície dorsal com cerdas douradas. Cabeça enegrecida incluindo os tubérculos anteníferos, genas, búcula e toda a superfície inferior da cabeça. Clípeo avermelhado, negro somente na base; superfície dorsal da cabeça com longa mancha avermelhada em forma de Y. Cabeça curta e larga, consideravelmente mais curta que o pronoto (1: 1,15-1,45), com superfície rugosa; proporção entre o comprimento da cabeça e a largura ao nível dos olhos = 1:0,65-0,80. Região anteocular três a quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1: 0,25-0,35). Genas não alcançando o ápice do clípeo. Olhos grandes, em vista lateral ultrapassam o nível da superfície inferior da cabeça, mas não a superior. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1: 1,30-1,85. Tubérculos anteníferos com processo apicolateral obsoleto. Antenas com primeiro e segundo artículos negros. Primeiro artículo ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,0-3,5:2,2-2,8:1,9-2,3. Rostro com primeiro e segundo segmentos negros, terceiro marrom avermelhado. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1,9-2,2: 0,6-0,7. Pronoto de coloração marrom escuro a negro. Lobo anterior negro com projeções ântero-laterais, tubérculos discais e laterais vermelhos. Ângulos humerais salientes, ângulos ântero-laterais pronunciados e lateralmente direcionados. Esterno e pleura negros, acetábulo avermelhado. Escutelo negro com processo apical vermelho e mais curto que o corpo principal. Hemiélitro marrom claro, nitidamente com coloração verde claro. Cório riscado de marrom principalmente ao longo das veias; membrana com pontos negros. Pernas robustas, de coloração marrom escuro ou preta. Fêmures dianteiros e medianos com três ou quatro dentículos curtos, raramente somente dois; dorsalmente com faixas vermelhas longitudinais de extensão variada e anel apical vermelho. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e medianas dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo com mancha negra sub-retangular situada no centro de cada segmento, alcançando a margem externa. Placas conexivais com faixa negra adjacente a sutura intersegmental. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *M. rufotuberculatus* depositado no British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra; de *T. coxo-rufa*, desconhecido.

Habitat: palmeiras, árvores ocas, refúgios de mamíferos como tatus e morcegos, eventualmente nos domicílios e peridomicílios (Carcavallo *et al.* 1998).

Curiosidades: única espécie de barbeiro com coloração esverdeada.

Distribuição: Amazonas, Pará, Mato Grosso.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guiana Francesa, México, Panamá, Peru e Venezuela.

16

Panstrongylus tupynambai Lent, 1942

Etimologia: o epíteto específico *tupynambai* é uma homenagem a Antonio A. Tupynambá que coletou a espécie.

Características gerais: Comprimento dos machos 22 mm, das fêmeas 25 mm. Coloração geral marrom avermelhado, com áreas marrom escuro no pronoto, cório e conexivo. Primeiro artículo antenal ultrapassando ligeiramente o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículo antenais = 1:3:2,3:1,9. Primeiro segmento do rostro tão longo ou ligeiramente mais longo que o segundo, segundo segmento atingindo o nível do meio do pescoço. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:0,9-1,0:0,4. Pronoto com colar e lobo anterior marrom avermelhado ou marrom escuro. Lobo posterior marrom avermelhado, com área marrom escuro na metade do espaço entre as carenas submedianas; 1+1 marcas escuras largas no espaço entre as carenas submedianas e laterais. Tubérculos discais visíveis, mas não grandes, arredondados; tubérculos laterais menores, apenas elevações da carena lateral. Carena submediana baixa, evanescente no terço posterior do lobo posterior do pronoto. Ângulos humerais arredondados. Ângulos ântero-laterais curtos e arredondados. Escutelo marrom escuro, processo apical marrom escuro ou negro e quase tão longo quanto o corpo principal do escutelo. Hemiélitro do macho atingindo o ápice do abdômen, mas somente o meio do VII urotergito na fêmea. Cório marrom avermelhado escuro, marrom avermelhado claro na base. Ápice do cório quase negro. Membrana marrom escuro. Perna marrom avermelhado. Fêmures anteriores e medianos com um par de dentículos subapicais, e 0-2 dentículos menores mais abaixo. Machos com fossetas esponjosas muito pequenas nas tíbias anteriores e medianas, ausentes nas fêmeas. Conexivo e abdômen ventral marrom avermelhado. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: pedregais, refúgios de roedores, ocasionalmente em peridomicílios e domicílios (Carcavallo *et al.* 1998).

Curiosidades: difere de todas as demais espécies de *Panstrongylus* por possuir o primeiro segmento do rostro tão longo, ou ligeiramente mais longo, que o segundo.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Uruguai.

17

Parabelminus carioca Lent, 1943

Etimologia: o nome genérico *Parabelminus* vem do grego “para” que significa próximo, uma referência à similaridade com as espécies do gênero *Belminus*. O epíteto específico *carioca* é uma referência fato da espécie ter sido encontrada na cidade do Rio de Janeiro.

Características gerais: Comprimento dos machos de 9,0 a 9,5 mm, das fêmeas de 10 mm. Coloração geral negra, antena marrom; hemiélitro com manchas amareladas na base da membrana e adjacente ao cório. Cabeça quase duas vezes mais longa que larga (1:0,5-0,6) e tão longa quanto o pronoto (1:0,9-1,0); região anteocular nitidamente mais longa que a pós-ocular (1:0,7). Região interocular duas vezes, ou mais larga que a largura de um olho (1:2,5-2,7). Proporções entre os artículos antenais = 1:2,3:2,4:3,0. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,8:0,9. Pronoto com constrição entre os lobos anterior e posterior não muito pronunciado. Ângulos ântero-laterais do pronoto pouco pronunciados. Escutelo sem processo apical. Hemiélitro não alcançando o ápice do abdômen em ambos os sexos, coloração geral negra com áreas muito claras no espaço entre a veia Cu e a sutura claval, nas bases das células internas e externas da membrana, ou somente da célula interna, na membrana adjacente a base célula interna, e na área adjacente ao ápice do cório. Ápice do hemiélitro ultrapassando ligeiramente a base do sétimo tergito abdominal, ficando distante do ápice do abdômen em ambos os sexos. Pernas curtas, granulosas, fêmures robustos com 1+1 dentículos curtos localizados subapicalmente na superfície ventral. Abdômen de coloração igual à do resto do corpo. Fossetas esponjosas presentes nos três pares de pernas. Ângulos póstero-laterais dos segmentos conexivais com pequenas manchas avermelhadas. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: encontrado entre as folhas de palmeiras (*Attalea indaya*) usadas como abrigos de gambás (*Didelphis marsupialis*) (Lent & Wygodzinsky 1979).

Distribuição: Rio de Janeiro.

Parabelminus yurupucu Lent & Wygodzinsky, 1979

Etimologia: o epíteto específico *yurupucu* é derivado do Guarani e significa nariz longo.

Características gerais: comprimento total dos machos de 8 a 9 mm, das fêmeas de 9,5 a 9,7 mm. Coloração geral negra, antena marrom; hemiélitro com manchas amareladas na base da membrana e adjacente ao cório. Cabeça duas vezes mais longa que larga (1:0,5), distintamente mais longa que o pronoto (1:0,8-0,9); região anteocular quase duas vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,60-0,65). Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,65-1,85. Proporções entre os artículos antenais = 1:1,75-1,80:1,85-2,10:2,00. Rostro longo e delicado, proporções entre os segmentos rostrais =1:2,40-2,80:0,80-0,85. Pronoto em forma de sino com constrição mediana pronunciada, bordos dos lobos anterior e posterior formando nitidamente um ângulo. Ângulos ântero-laterais do pronoto arredondados abruptamente. Escutelo sem processo apical. Hemiélitro não alcançando o ápice do abdômen em ambos os sexos, coloração geral negra com áreas claras no espaço entre a veia Cu e a sutura claval, nas bases das células internas e externas da membrana, ou somente da célula interna, na membrana adjacente à base célula interna, e na área adjacente ao ápice do cório. Ápice do hemiélitro ultrapassando ligeiramente a base do sétimo tergito abdominal, ficando distante do ápice do abdômen em ambos os sexos. Fêmures anteriores com cerca de três vezes e meia mais longos que largos, com um par de dentículos curtos; fêmures medianos e posteriores com um par de processos espinhosos cada. Abdômen de coloração igual à do resto do corpo. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

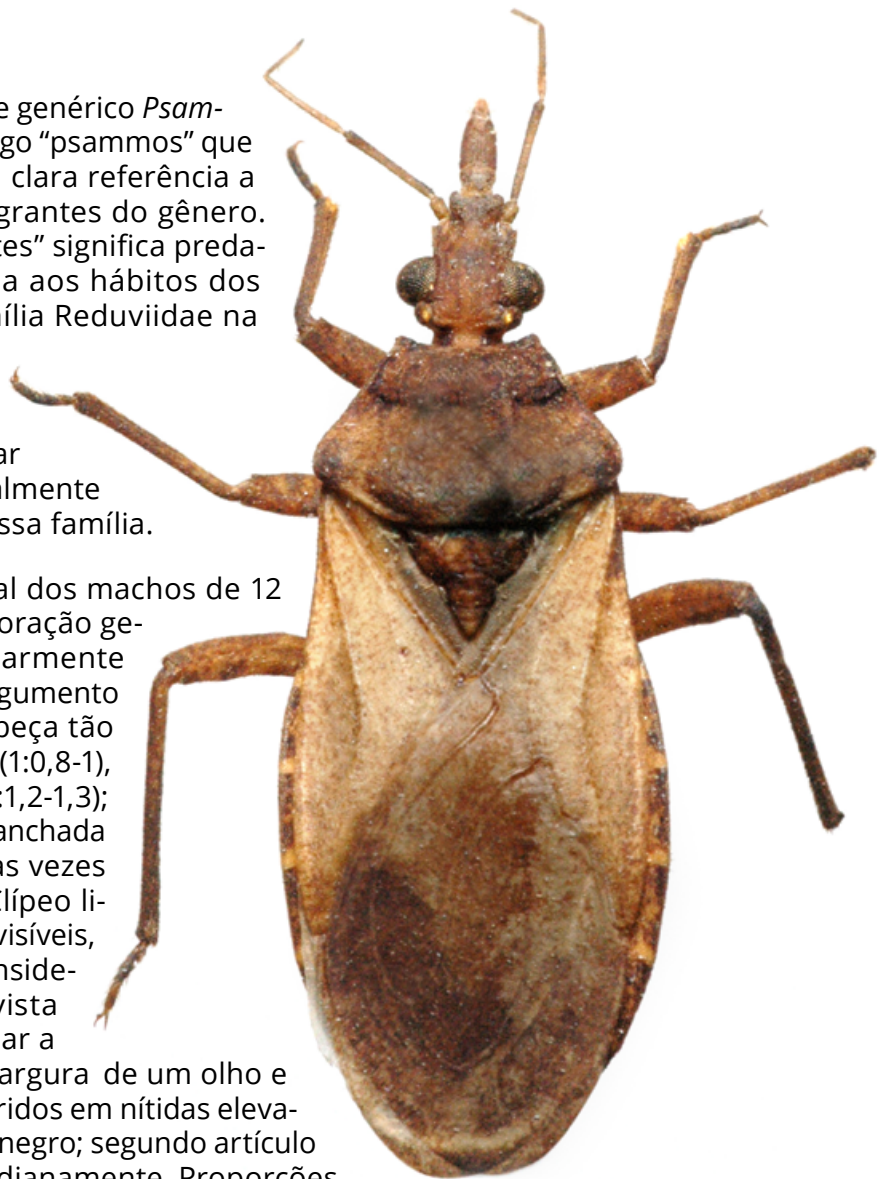
Habitat: bromélias e troncos de árvores com ninhos de roedores encontrada associada com *Triatoma tibiamaculata* e *Rhodnius domesticus* (Lent & Wygodzinsky, 1979).

Distribuição: Bahia.

19

Psammolestes coreodes Bergroth, 1911

Etimologia: O nome genérico *Psammolestes* vem do grego "psammos" que significa areia, uma clara referência a coloração dos integrantes do gênero. O termo grego "lestes" significa predador, uma referência aos hábitos dos integrantes da família Reduviidae na qual o gênero foi inserido. O epíteto específico *coreodes* faz referência ao fato do autor ter considerado o inseto tão similar a hemípteros da família Coreidae que inicialmente o manteve guardado junto com insetos dessa família.

Características gerais: comprimento total dos machos de 12 a 14 mm, das fêmeas de 13,5 a 15 mm. Coloração geral marrom amarelada com áreas irregularmente manchadas de marrom escuro ou negro. Tegumento rugoso com cerdas curtas e douradas. Cabeça tão longa ou ligeiramente mais longa que larga (1:0,8-1), distintamente mais curta que o pronoto (1:1,2-1,3); de coloração amarelada e irregularmente manchada de marrom escuro. Região anteocular duas vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,45-0,5). Clípeo ligeiramente alargado anteriormente. Genas visíveis, fortemente divergentes, ultrapassando consideravelmente o clípeo. Olhos grandes, em vista lateral podem alcançar, mas não ultrapassar a face ventral da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular=1:1,60-1,65. Ocelos inseridos em nítidas elevações. Antenas amareladas, manchadas com negro; segundo artículo negro no ápice, terceiro escurecido submedianamente. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,3-4,4:3,5-4,5:2,5-3,1. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,1-2,3:0,9-1,0. Segundo e terceiro segmentos rostrais com longas cerdas. Ângulos ântero-laterais do pronoto curtos, não atingindo o nível dos ocelos, aplainados e acuminados com pequenas áreas negras. Lobo posterior do pronoto irregularmente rugoso. Escutelo rugoso transversalmente, processo apical se estreitando apicalmente. Hemiélitro da mesma coloração do corpo, células da membrana distintamente escurecidas. Hemiélitros dos machos atingindo do ápice do abdômen, enquanto o das fêmeas apenas se aproxima. Pernas de cor marrom claro, com manchas marrom escuras irregularmente espalhadas. Abdômen ventral marrom amarelado, irregularmente reticulado com manchas negras e com filas de manchas escuras longitudinais. Segmentos conexivais amarelados, geralmente com duas distintas marcas marrom escuro ao longo da margem lateral. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado no Universitetets Zoologiska Museum, Helsinki, Finlândia.

Habitat: ninhos de *Phacellodomus sibilatrix* Sclater (Furnariidae), *Myiopsitta monacha cotorra* (Psittacidae), *Pseudoseisura lophotes* (Furnariidae) e outras aves não identificadas. Também foi encontrada sob cascas da árvore "quebracho colorado" (Lent & Wygodzinsky 1979).

Curiosidades: seus ovos são postos isoladamente mas aderem ao substrato.

Distribuição: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia e Paraguai.

20

Psammolestes tertius Lent & Jurberg, 1965

Etimologia: o epíteto específico *tertius* vem do latim “terti” que significa terceiro, uma referência ao fato dessa ter sido a terceira espécie do gênero a ser descrita.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 11,5 a 12,5 mm, das fêmeas de 12,5 a 13,5 mm.Coloração geral marrom amarelada com áreas irregularmente manchadas de marrom escuro ou negro. Tegumento rugoso com cerdas curtas e douradas. Cabeça ligeiramente mais longa que larga (1:0,88-0,95) e de ligeiramente a distintamente mais curta que o pronoto (1:1,05-1,2); coloração marrom amarelada dorsalmente com manchas escuras distribuídas irregularmente. Região anteocular de duas a duas vezes e meia, mais longa que a pós-ocular (1:0,4-0,5). Clípeo ligeiramente alargado anteriormente. Genas visíveis, fortemente divergentes, ultrapassando consideravelmente o clípeo. Olhos grandes, em vista lateral podem alcançando o nível da superfície ventral da cabeça e se aproximando do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,5-1,6. Ocelos inseridos em nítidas elevações (um pouco menos proeminentes que em *P. coreodes*). Proporções entre os artículos antenais = 1:4,3-6,3:4,1-5,2:3,1-3,6. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,0-2,3:0,85-1,0. Segundo e terceiro segmentos rostrais com longas cerdas. Pronoto com numerosas manchas escuras no lobo anterior. Ângulos ântero-laterais do pronoto muito curtos, não proeminentes. Escutelo rugoso transversalmente, processo apical afilando para o ápice. Hemiélitro atingindo o ápice do abdômen em ambos os sexos, de cor de corpo geral, com celas da membrana distintamente escurecidas. Pernas da cor do corpo, com manchas marrom escuras irregularmente espalhadas. Abdômen e conexivo como em *P. coreodes.* Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

Habitat: essa espécie é encontrada frequentemente em ninhos de aves da família Furnariidae: *Phacellodomus rufifrons rufifrons*, *P. rufifrons specularis* e *Anumbius annumbi*; conhecidas regionalmente como João graveto, João tenenem, cochicho, titiri e casaca-de-couro. Também foi encontrada em ninhos de *Mimus saturninus* (Mimidae) e *P. ruber* (Furnariidae) localizado em palmeiras buriti e sobre a casca de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) (Moraceae) (Lent & Wygodzinsky 1979, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2007).

Curiosidades: essa espécie põe seus ovos aderidos aos gravetos usados pelas aves para construir seus ninhos cuja coloração críptica torna difícil sua percepção.

Distribuição: Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Maranhão, Minas Gerais, Pará (um registro, a espécie não foi mais capturada neste estado. A ocorrência ocasional poderia ser resultante de dispersão passiva por pássaros), Paraíba, Pernambuco, Piauí, São Paulo e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Peru (Cabrera 2006).

21

Rhodnius amazonicus Almeida, Santos & Sposina, 1973

Etimologia: o nome genérico *Rhodnius* vem do grego "rhodo, rhodum" que significa rosa, avermelhado, uma referência à coloração desses insetos. O epíteto específico *amazonicus* é uma referência à região onde os espécimes foram coletados.

Características gerais: Comprimento total dos machos 16,5 mm, da fêmea 17 mm. Coloração geral marrom amarelada, com manchas escuras dispersas. Cabeça ligeiramente granulosa, ventralmente de coloração marrom, dorsalmente a região anteocular é marrom escuro com uma faixa marrom amarelada. Antenas com primeiro artículo marrom, segundo artículo antenal amarelo na base e marrom na metade apical, (terceiro e quarto artículos do macho examinado faltando). Região pós-ocular amarelada com duas faixas negras da margem posterior dos olhos até a base do pescoço. Rostro marrom. Margens anterior e lateral do pronoto com carenas amareladas. Lobo anterior do pronoto com seis faixas escuras irregulares; lobo posterior granuloso, com seis faixas escuras longitudinais e 1 + 1 carenas submedianas amareladas. Pleura uniformemente escura. Escutelo com uma depressão mediana negra, margeada por duas faixas marrons, processo apical do escutelo amarelo no ápice. Cório uniformemente escuro com veias amarelas. Membrana marrom, não alcançando o bordo posterior do abdômen. Fêmures negros com uma discreta anelação amarelada na região mediana dos fêmures posteriores. Tíbias amareladas com um anel negro na região mediana. Conexivo amarelo com uma mancha negra triangular em cada segmento. Para descrição completa veja Almeida, Santos & Sposina (1973) e Bérenger & Pluot-Sigwalt (2002)

Material tipo: depositado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus; no Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França e na coleção particular de JM Bérenger.

Habitat: Desconhecido, os únicos espécimes conhecidos foram capturados em armadilhas luminosas e sua biologia é desconhecida (Bérenger & Pluot-Sigwalt 2002).

Curiosidades: espécie muito similar a *Rhodnius pictipes* da qual foi considerada sinônimo por 29 anos.

Distribuição: Amazonas.

Distribuição fora do Brasil: Guiana Francesa (Cacao, Saul).

22

Rhodnius brethesi Matta, 1919

Etimologia: o epíteto específico *brethesi* é uma homenagem ao entomólogo francês Jean Brèthes (1871-1928) que trabalhou no Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Características gerais: comprimento total dos machos de 19 a 19, 5 mm, das fêmeas de 19 a 20 mm. Coloração geral marrom escuro a negro, com manchas claras e faixas na superfície dorsal de cabeça e pescoço, pronoto, escutelo, hemiélitro, conexivo e superfície ventral do abdômen. Cabeça granulosa, negra, com faixa longitudinal dorsal estreita amarelada. Cabeça duas vezes mais longa que larga na altura dos olhos (1:0,45-0,50) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,75-0,80). Região anteocular de três a quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25-0,30). Olhos grandes, atingindo o nível da superfície ventral da cabeça e quase alcançando o nível da superfície dorsal. Proporção entre largura de um olho e região interocular = 1:0,60- 0,85. Antenas negras; Proporções entre os artículos antenais = 1:4,5-5,5:6,0-7,3:3,9-4,1. Primeiro segmento do rostro atingindo o nível da inserção da antena, segundo ultrapassando o nível dos ocelos; terceiro curto. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3,6-3,9:0,9-1,0. Pescoço negro com faixa clara longitudinal ao longo do centro. Pronoto negro com 1+1 faixas submedianas claras, estendendo-se do colar, sobre as carenas submedianas, até o bordo do lobo posterior do pronoto; faixas essas que dividem o pronoto em três áreas negras. Bordos laterais do pronoto castanho claro desde o ápice dos ângulos ântero-laterais até o húmero. Escutelo negro com 1+1 carenas de cor castanho claro unidas no ápice do processo escutelar. Pernas totalmente negras, esguias; fêmures dianteiros cerca de seis vezes mais longos que largos. Conexivo dorsal e ventral negro, a metade posterior de cada segmento apresenta uma mancha retangular laranja ou avermelhada. Hemiélitro marrom escuro ou negro com veias incluídas em faixas claras. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: desconhecido.

Habitat: espécie associada a palmeiras, especialmente *Leopoldina piassaba.*

Curiosidades: segundo alguns autores a espécie pode ser muito agressiva atacando os trabalhadores que coletam as fibras da piaçava em plena luz do dia (Coura *et al.* 1994).

Distribuição: Amazonas.

Distribuição fora do Brasil: Venezuela.

23

Rhodnius domesticus Neiva & Pinto, 1923

Etimologia: o epíteto específico *domesticus* é uma referência ao fato de ter sido encontrada em domicílio, entretanto, é importante ressaltar que até hoje não há relatos de colônias domiciliares dessa espécie.

Características gerais: comprimento total dos machos de 15 a 17 mm, das fêmeas de 16,5 a 18 mm. Coloração geral marrom alaranjado com manchas mais escuras em várias áreas do corpo e apêndices. Cabeça escura com a região dorsal mais clara longitudinalmente, cerca de duas vezes e meio mais longa que larga, ao nível dos olhos (1:0,5), e tão longa ou ligeiramente mais longa que o pronoto (1:0,95:1,0). Região anteocular de duas e meia a três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3-0,4). Olhos de tamanho médio, em vista lateral atingindo o nível da superfície ventral da cabeça, mas não o nível da superfície dorsal. Proporção entre largura de um olho e região interocular = 1:1,3-1,5. Antenas com segundo artículo marrom tornando-se negro em direção ao ápice; terceiro artículo com a metade basal negra e a apical esbranquiçada ou amarelada; quarto artículo amarelo com a ponta escura. Proporções entre os artículos antenais = 1:5,7-5,8:3,5-4,0:2,3-2,5. Segundo segmento rostral atingindo o pescoço; proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,8-3,0:1,0. Pronoto com carenas submedianas de coloração amarelo luminoso. Cor do lobo anterior marrom avermelhado. Ângulos ântero-laterais não proeminentes. Escutelo negro com 1+1 carenas claras. Hemiélitro cor de palha com cório marrom avermelhado e membrana fracamente pigmentada. Pernas estreitas com coxas, trocânteres e fêmures uniformemente castanho escuro, tíbias castanho com anelação apical escura. Conexivo com segmentos dorsais com mancha marrom avermelhada na metade anterior.Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: Bromélias, ninhos de roedores, refúgios de marsupiais, ocos de árvores ocas e palmeiras (Carcavallo *et al.* 1998).

Curiosidades: apesar do seu nome, é uma espécie silvestre da mata atlântica do Brasil, raramente encontrada em domicílios.

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e São Paulo.

24. *Rhodnius milesi* Carcavallo, Rocha, Galvão & Jurberg, 2001

Etimologia: o epíteto específico *milesi* é uma homenagem a Michael A. Miles, parasitologista da London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Características gerais: comprimento total dos machos de 19,5 a 20 mm, das fêmeas 20 mm. Coloração geral marrom escuro, com as seguintes áreas claras ou amareladas: a região central longitudinal da cabeça com duas bandas laterais pós-oculares, os bordos externos e as carenas paramedianas do pronoto. São de cor marrom mais clara que a cor geral as pernas e membranas dos hemiélitros. Cabeça três vezes mais longa que larga ao nível dos olhos. O comprimento da região anteocular é de 4,2 vezes a largura da mesma região em sua área mais estreita. A região anteocular é muito longa, cerca de 3,4 vezes mais longa que a pós-ocular. A região interocular é da mesma largura que um olho em vista dorsal (1:1). Genas ultrapassando o limite entre o clípeo e o anteclípeo. Tubérculo antenal divergente com um dentículo apical. Primeiro artículo antenal grosso e com cerdas escassas, preto igual ao segundo e a metade proximal do terceiro artículos; a metade distal do terceiro é progressivamente mais clara; o quarto é claro com exceção dos extremos que são escuros; proporções entre os artículos antenais = 1:8,7:3,5:2,5. Em vista lateral, os olhos não atingem o bordo superior da cabeça, mas ultrapassam o bordo inferior. O primeiro segmento do rostro atinge o início do tubérculo antenífero. Proporções entre os segmentos rostrais = 1:3,5:0,8. Pronoto finamente granuloso, ângulos ântero-laterais pouco salientes. Não existem tubérculos discais nem laterais. Bordos laterais amarelos, assim como as duas faixas paramedianas que terminam no bordo posterior e continuam acompanhando com o desenho do escutelo. Ângulos humerais pouco salientes. Divisão entre os lobos anterior e posterior do pronoto pouco acentuada. Proesterno com sulco estridulatório profundo e muito estriado. Pernas com coxas amarelas, fêmures sem espinhos nem tubérculos subapicais, tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas. Hemiélitros com as veias bem marcadas, no cório e na membrana e atingindo o bordo posterior do abdômen. Para descrição completa veja Valente *et al.* (2001).

Material tipo: depositado na Coleção Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: palmeiras das espécies *Maximiliana regia* (Inajá) e *Attalea speciosa* (Babaçu). (Valente *et al.* 2001).

Distribuição: Pará.

25

Rhodnius montenegrensis Rosa *et al.*, 2012

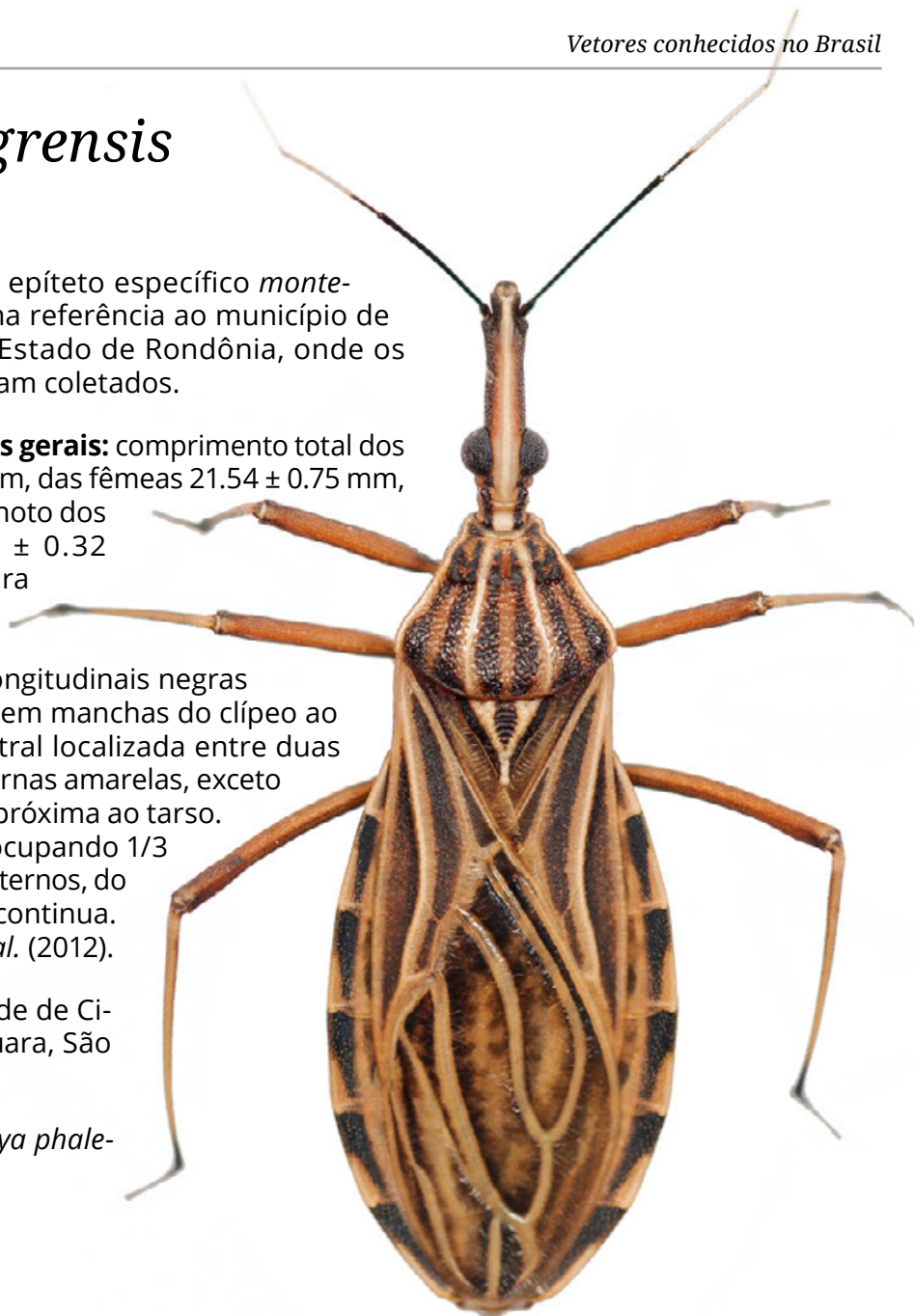
Etimologia: o epíteto específico *montenegrensis* é uma referência ao município de Montenegro, Estado de Rondônia, onde os espécimes foram coletados.

Características gerais: comprimento total dos machos 17,5 mm, das fêmeas 21.54 ± 0.75 mm, largura do pronoto dos machos 3.99 ± 0.32 mm, das fêmeas 4.54 ± 0.26 mm; largura do abdome dos machos 6.16 ± 0.39 mm, das fêmeas 6.95 ± 0.39 mm. Coloração geral amarela com listras longitudinais negras no pronoto, asas e conexivo. Cabeça sem manchas do clípeo ao pescoço, com uma faixa amarela central localizada entre duas (1+1) faixas continua de cor marrom. Pernas amarelas, exceto a tíbia posterior com uma listra negra próxima ao tarso. Conexivo dorsal com mancha escura ocupando 1/3 de cada segmento. Bordos internos e externos, do conexivo, com uma faixa amarela descontinua. Para descrição completa veja Rosa *et al.* (2012).

Material tipo: depositado na Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, São Paulo.

Habitat: palmeiras da espécie *Orbignya phalerata* (babaçu).

Distribuição: Rondônia**.**

26

Rhodnius nasutus Stål, 1859

Etimologia: o epíteto específico *nasutus* vem do latim “nasutus”, “nasuta”, “nasutum” e significa nariz longo, uma referência a cabeça muito longa.

Sinônimos: *Rhodnius brumpti* Pinto, 1925

Características gerais: comprimento total dos machos de 12,5 a 16,5 mm, das fêmeas de 14 a 18 mm. Coloração geral marrom amarelado, ligeiramente alaranjado, com manchas marrom escuro em algumas áreas do corpo e apêndices. Cabeça duas vezes e meia mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,35-0,40), distintamente mais longa que o pronoto (1:0,6-0,7). Região anteocular pouco mais de três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3). Olhos de tamanho mediano, em vista lateral atingindo o nível da superfície ventral da cabeça, mas não a da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular=1:1,2-1,3. Antenas de coloração marrom avermelhada, com o ápice do segundo e a metade apical do terceiro artículo mais escuros. Proporções entre os artículos antenais=1:6,2-7,0:3,2:2,5. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3,4-3,7:0,9-1,0. Pronoto com o lobo anterior granuloso, e o posterior granuloso e rugoso, lobo posterior com área entre as carenas submedianas escura, fracamente subdivididas por uma faixa. As 1+1 áreas entre as carenas submedianas e o bordo lateral apresentam faixas escuras confluentes, formando uma área escura uniforme. Ângulos ântero-laterais do pronoto angulosos. Escutelo escuro com 1+1 carenas claras bifurcadas anteriormente e fusionadas posteriormente. Hemiélitro marrom avermelhado com veias amarelo palha. Pernas uniformemente marrom avermelhadas e finas, fêmures anteriores seis vezes mais longos que largos. Abdômen marrom amarelado, quase sem manchas. Conexivo com manchas não muito nítidas na região ântero-lateral de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *R. nasutus* depositado no Zoologisches Museum, Berlin, Alemanha; de *R. brumpti* depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

Habitat: espécie associada a palmeiras, especialmente carnaúbas (*Copernicia cerifera*), mas pode também ser encontrada em outras espécies arbóreas da caatinga como *Licania rigida*, a oitica (Dias *et al.* 2008, Lima & Sarquis 2008). Pode ser eventualmente encontrada em domicílios, mas vive principalmente em galinheiros.

Curiosidades: espécie com grande variabilidade cromática, com coloração variável de acordo com a espécie de palmeira habitada

Distribuição: Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte.

Voltar ao Sumário

27

Rhodnius neglectus Lent, 1954

Etimologia: o epíteto específico *neglectus* vem do latim e significa negligenciado, uma referência ao fato dessa espécie ter permanecido desconhecida (negligenciada) por muitos anos.

Características gerais: comprimento total dos machos de 17,5 a 19 mm, das fêmeas de 18,5 a 20,5 mm. Coloração geral marrom claro com marcas marrom escuro na cabeça, pronoto, escutelo, cório e conexivo e áreas amareladas ventralmente no abdômen, no conexivo, nas coxas e trocânteres. Cabeça fracamente granulosa, cerca de três vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,35-0,40) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,75-0,80). Região anteocular pouco mais de três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25-0,30). Olhos de tamanho mediano, em vista lateral atingindo o nível da superfície ventral da cabeça, mas não o da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:0,95-1,20. Primeiro e segundo artículos antenais negros, terceiro negro na base e claro na metade apical, quarto escuro na base e no quarto apical. Proporções entre os artículos antenais = 1:6,4-8,5:3,4-4,0:2,5-3,1. Rostro com segundo segmento atingindo o pescoço. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3,3-3,7:0,8-0,9. Pronoto com lobo anterior quase completamente liso, posterior rugoso-granuloso. Carena submediana amarelada, se estendendo do colar ao bordo posterior do pronoto, margens laterais do pronoto marrom amarelado claro, colorido da borda mais largo no lobo posterior do que no anterior. Áreas escuras entre as carenas confluentes nos dois terços anteriores. Ângulos ântero-laterais proeminentes. Escutelo com 2+2 carenas curtas fundidas em 1+1 carenas ao nível do terço anterior do escutelo e em uma única carena posteriormente. Hemiélitro marrom escuro com veias claras. Pernas marrom escuro; coxas, trocânteres e anel basal das tíbias amarelados. Abdômen com coloração geral marrom, mas com o centro dos urosternitos amarelo. Conexivo ventral estreitamente visível, dorsalmente com a metade ou os dois terços anteriores marrom, o resto amarelado. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: espécie predominantemente silvestre, suas populações ocorrem frequentemente em palmeiras dos gêneros *Attalea*, *Acrocomia* e *Mauritia* mas podem também ser encontradas em ninhos de pássaros de Furnariidae (*Phacellodomus*), e de mamíferos como *Didelphis.* A invasão dos ambientes domiciliares já foi relatada diversas vezes (Silveira *et al.* 1984, Carcavallo *et al.* 1998, Gurgel-Gonçalves *et al.* 2004 Gurgel-Gonçalves & Cuba Cuba 2007).

Curiosidades: espécie muito ativa e agressiva, nas colônias de laboratório move-se muito rapidamente.

Distribuição: Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Paraná, Piauí, São Paulo e Tocantins.

Voltar ao Sumário

28

Rhodnius paraensis Sherlock, Guitton & Miles, 1977

Etimologia: o epíteto específico *paraensis* e uma referência ao estado do Pará onde a espécie foi encontrada.

Características gerais: comprimento total dos machos de 10,5 a 11 mm, das fêmeas de 10,8 a 12 mm. Coloração geral marrom claro com várias manchas marrom escuro no corpo e apêndices. Hemiélitro quase totalmente negro. Cabeça granulosa, especialmente nos lados; cor geral castanho claro, com anteclípeo, genas, tubérculos anteníferos, tubérculos ocelares castanho escuro, quase negro. Cabeça duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,55) e tão longa quanto o pronoto. Região anteocular menos de duas vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,65). Em vista lateral os olhos atingem o nível da superfície ventral da cabeça, mas não o da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,55. Primeiro artículo antenal castanho amarelado; segundo artículo e três quintos basais do terceiro negros, porção apical do terceiro esbranquiçada; quarto branco com uma anelação basal escura. Artículos antenais comparativamente curtos e robustos, proporções entre os artículos antenais= 1:4,0:3,6:3,3. Segundo segmento rostral atingindo o nível do bordo posterior da cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,7:0,9. Pescoço negro, castanho amarelado no centro e lateralmente. Pronoto castanho escuro com margens laterais claras e lobo posterior distintamente rugoso. Ângulos ântero-laterais do pronoto pouco destacados. Escutelo com 1+1 carenas claras fusionadas posteriormente em uma única carena. Hemiélitro castanho escuro. Pernas comparativamente curtas e robustas, castanho amareladas, com as seguintes áreas castanho escuro: coxas, um anel basal e um anal apical nos fêmures,ápice das tíbias anteriores e anelações submedianas e apicais nas tíbias medianas e posteriores. Fêmures fusiformes. Abdômen castanho amarelado ventralmente, irregularmente manchado de negro. Conexivo dorsal e ventral castanho escuro nos três quintos anteriores, contrastando com os dois quintos posteriores que são amarelados. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

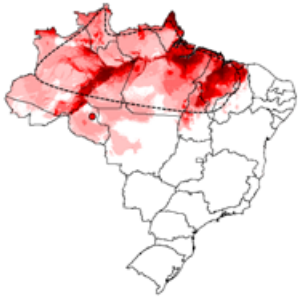
Habitat: espécimes foram encontrados em ninhos do roedor *Echimys chrysurus*.

Curiosidades: a cabeça curta, as pernas robustas e as antenas igualmente curtas e robustas tornam essa espécie bem diferenciada das demais espécies do gênero. Se assumirmos o progressivo alongamento da cabeça e apêndices, comum as demais espécies do gênero, como uma condição derivada (novidade evolutiva), essa espécie poderia ser considerada a mais plesiomórfica (antiga) do gênero *Rhodnius*.

Distribuição: Amazonas e Pará

Distribuição fora do Brasil: Guiana Francesa.

29

Rhodnius pictipes Stål, 1872

Etimologia: o epíteto específico *pictipes* vem do latim "pes" que significa pés e "pict" que significa pintado, uma referência às manchas negras presentes nas tíbias dos insetos.

Características gerais: comprimento dos machos de 18 a 20,5 mm, das fêmeas de 20 a 22 mm. Coloração geral castanho amarelado com manchas castanho escuro em várias regiões do corpo e apêndices com aspecto geral mosqueado ou sarapintado. Cabeça granulosa cerca de duas vezes e meia mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,40-0,45), e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,85-0,95). Região anteocular cerca de três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,30-0,35). Olhos em vista lateral atingindo o nível da superfície ventral da cabeça, mas não a dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:0,80-0,85. Antenas com segundo segmento amarelo na base e negro na metade apical; terceiro artículo amarelo com anelação escura subbasal Proporções entre os artículos antenais = 1:5,9-6,3:3,9-4,7:2,6-3,1. Rostro com segundo segmento atingindo o pescoço, Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3,9-4,5:0,9-1,2. Pronoto com lobo posterior granuloso-rugoso; castanho escuro ou negro com granulações mais claras e aspecto geral mosqueado. Faixa longitudinal mediana, 1+1 carenas submedianas e bordos laterais amarelados. Escutelo com 2+2 carenas claras que se fundem em 1+1 na porção central do escutelo e numa única carena posteriormente. Hemiélitro de coloração amarelo-palha; cório com numerosas manchas negras irregulares; membrana com áreas intracelulares e extracelulares escuras. Pernas amareladas, coxas, trocânteres e especialmente os fêmures manchados de castanho escuro criando um aspecto mosqueado. Tíbias amareladas com anelação castanho escuro no terço basal e ápice. Abdômen castanho amarelado com manchas castanho escuro. Superfície dorsal do conexivo amarela; metade anterior de cada segmento formando uma mancha retangular escura com o centro e a lateral amarela, a mancha escura forma o desenho de uma ponta aguçada. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979). Para comparação com *R. stali* veja Lent *et al.* (1993).

Material tipo: de *R. pictipes* depositado no Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo, Suécia. De *R. limosus* depositado no British Museum (Natural History), Londres, Inglaterra.

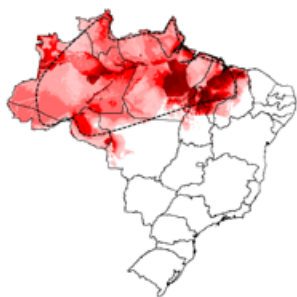
Habitat: espécie silvestre encontrada principalmente em palmeiras e bromélias, entretanto, espécimes adultos são frequentemente encontrados em domicílios ou capturados próximos a fontes de luz.

Curiosidades: em laboratório alguns espécimes exibem comportamentos peculiares: quando molestados “fingem” de mortos em uma variedade de posições incomuns e após o fim da sucção, se viram, elevam o abdômen e defecam diretamente sobre o local da picada. Estudos moleculares sugerem que *R. pictipes* abriga um complexo de espécies crípticas (Pavan 2009).

Distribuição: Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Piauí, Roraima e Tocantins. Segundo Pavan (2009), espécimes encontrados em Rondônia podem ser de uma nova espécie afim de *R. pictipes*.

Distribuição fora do Brasil: Belize, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname, Trinidad e Venezuela.

30

Rhodnius robustus Larrousse, 1927

Etimologia: o epíteto específico *robustus* vem do latim “robustus”, “robusta” que significa forte, robusto, uma referência ao tamanho da espécie, a maior do gênero *Rhodnius*.

Características gerais: comprimento dos machos de 20 a 23,5 mm, das fêmeas de 23 a 26 mm. Coloração geral castanho amarelado com manchas castanho escuro em várias regiões do corpo e apêndices. Cabeça granulosa lateralmente e ventralmente, cerca de duas vezes e meia mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,4) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,7-0,8). Região anteocular aproximadamente quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral da cabeça, mas não a dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:0, 75-1,0. Antenas com segundo artículo castanho escuro, terceiro amarelado, exceto pelo quarto basal castanho escuro; quarto claro. Proporções entre os artículos antenais = 1:7,6-10,2:5,4-6,3:3,4-4,4. Rostro com segundo artículo se estendendo além do nível dos ocelos, quase atingindo o pescoço. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:4,1-4,4:0.9-1,0. Pronoto com as carenas submedianas e as margens laterais castanho claro. Lobo posterior com as áreas escuras localizadas entre as carenas e entre as carenas e as margens laterais distintamente separadas por faixas amareladas. Ângulos ântero-laterais pouco proeminentes (menos proeminentes que em *R. prolixus*). Escutelo com 1+1 carenas amareladas fusionadas posteriormente na base do processo apical. Hemiélitro castanho com veias muito nítidas. Pernas com coxas e trocânteres parcialmente ou inteiramente escuros; fêmures castanho avermelhado, tíbias de cor idêntica ou castanho amarelado escuro no ápice. Conexivo dorsal castanho amarelado, cada segmento com a mancha escura ocupando ao menos a metade anterior de cada segmento, com uma projeção pontuda posterior. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Faculté de Médécine, Paris, França.

Habitat: adultos são eventualmente encontrados em domicílios, especialmente na Colômbia, mas principalmente em várias espécies de palmeiras. Já foi encontrada em bromélias epífitas (Lent & Wygodzinsky 1979).

Curiosidades: *R. robustus* é muito similar a *R. prolixus*, entretanto, estudos moleculares têm confirmado o status específicos de ambas as espécies e sugerido que *R. robustus* abriga um complexo de espécies crípticas indistinguíveis através da morfologia (Pavan & Monteiro 2007). Morfologicamente as ninfas de IV e V estádios de *R. robustus* e *R. prolixus* podem ser diferenciadas através da coloração das tíbias posteriores – nitidamente claras em comparação com os fêmures que apresentam apenas o ápice escuro em *R. robustus,* enquanto que em *R. prolixus* as tíbias são uniformemente escuras (Lent & Wygodzinsky 1979).

Distribuição: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Peru e Venezuela.

Voltar ao Sumário

31

Rhodnius stali Lent, Jurberg & Galvão, 1993

Etimologia: o epíteto específico *stali* é uma homenagem ao naturalista Carl Stål (1833-1878).

Características gerais: comprimento dos machos de 15 a 17 mm, das fêmeas de 16,5 a 19 mm. Coloração geral pardo amarelada com manchas castanho escuro em várias regiões do corpo, causando um aspecto sarapintado. Cabeça igual ou ligeiramente mais longa que o pronoto. Região anteocular cerca de duas vezes e meio mais longa que a pós-ocular (1:0,40). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral da cabeça, mas não a dorsal. Antenas com o primeiro artículo curto mal atingindo o ápice da cabeça, de coloração pardo amarelada, segundo artículo amarelo na metade basal e preto na apical, terceiro amarelado exceto por uma curta anelação escura na base, quarto amarelado. Proporções entre os artículos antenais= 1:4,8:3,6:2,4. Rostro com segundo segmento longo terminando ao nível do pescoço. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:4,5:1. Pronoto com o lobo anterior ocupando a terça parte do tamanho total, separado do lobo posterior por um sulco pouco evidente. Bordos laterais amarelados. Lobo posterior pardo negro com aspecto levemente sarapintado. Escutelo rugoso, pardo negro. Hemiélitro de coloração palha, quase atingindo a extremidade do abdômen com veias pouco destacadas. Conexivo dorsal amarelo apresentando na metade anterior de cada segmento, uma mancha quadrangular pardo negra, de cuja região central sai uma forte projeção. Pernas amareladas, salpicadas de pardo negro, nas coxas, trocânteres, e principalmente fêmures. Tíbias com duas anelações negras, uma na base do terço mediano e outra no ápice. Para descrição completa veja Lent *et al.* (1993).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: espécie silvestre, mas encontrada em processo de domiciliação em Alto Beni, Bolívia (Matias *et al.* 2003).

Curiosidades: essa espécie permaneceu por muitos anos confundida com *R. pictipes,* foi descrita após o exame de material de coleção previamente identificado como *R. pictipes* (Lent *et al.* 1993).

Distribuição: Mato Grosso do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Bolívia.

Voltar ao Sumário

Rhodnius zeledoni Jurberg, Rocha & Galvão, 1993

Etimologia: o epíteto específico *zeledoni* é uma homenagem a Rodrigo Zeledón, parasitologista da Costa Rica.

Características gerais comprimento do macho 13 mm. Coloração geral castanho claro, intercalada com áreas mais escuras em algumas regiões da cabeça, do hemiélitro e do abdômen. Cabeça dorsalmente de cor castanho claro, lateralmente de cor castanho mais escuro. Superfície da cabeça recoberta de pequenos tubérculos com cerdas claras decumbentes com aspecto granuloso. Cabeça mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,36) e mais longa que o pronoto (1:0,69). Genas ultrapassando levemente o ápice do clípeo. Região anteocular mais longa que a pós-ocular (1:0,32). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral da cabeça. Relação entre a largura de um olho e a região inter-ocular 1:1,27. Ocelos pequenos. Antena com primeiro segmento castanho escuro, não ultrapassando as genas, demais segmentos ausentes. Rostro com o primeiro segmento muito curto atingindo o nível mediano do tubérculo antenífero, segundo segmento muito longo, com mais de três vezes o tamanho do primeiro, atingindo o nível do anel de constrição entre a cabeça e o pescoço, terceiro segmento muito curto menor que o primeiro atingindo o bordo anterior do sulco estridulatório. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3,15:0,84. Pronoto castanho escuro, com carenas laterais castanho claro alaranjado. Lobo anterior do pronoto pouco diferenciado do lobo posterior, tubérculo discal e lateral inaparentes, como também o ângulo ântero-lateral e o colar. Escutelo castanho alaranjado. Processo do escutelo com ápice arredondado. Hemiélitros de coloração castanho alaranjado com as veias mais claras; base do cório e o clavo castanho escuros; recobrem o abdômen sem ultrapassar o ápice. Pernas amareladas, coxas castanho escuro, os trocânteres castanho claro, fêmures castanho escuro, tíbias e tarsos do primeiro e segundo par castanho escuro, tíbias do terceiro par castanho claro com exceção de anel apical que é escuro. Abdômen ventralmente convexo de cor castanho escuro. Para descrição completa veja Jurberg *et al.* (2009).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: desconhecido.

Curiosidades: essa espécie é muito similar a *Rhodnius domesticus*. O único espécime conhecido foi encontrado morto e ressecado no centro da área urbana da cidade de Ribeirópolis, interior de Sergipe. Exame de material adicional é fundamental para confirmar ou invalidar a espécie.

Distribuição: Sergipe.

33

Triatoma arthurneivai Lent & Martins, 1940

Etimologia: O nome genérico *Triatoma* foi criado por Laporte (1832-1833) com base em espécimes com antenas quebradas, com apenas três dos quatro artículos (Triatoma = três artículos). Ao analisar novas amostras e perceber seu erro, ele mudou o nome genérico para *Conorhinus*, mas o nome genérico *Triatoma* tinha prioridade conforme o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica e permaneceu válido. O epíteto específico *arthurneivai* é uma homenagem a Arthur Neiva (1880-1943), malariologista e entomólogo do Instituto Oswaldo Cruz.

Características gerais: comprimento total dos machos 22 mm, das fêmeas de 19,5 a 21 mm. Coloração geral negra com manchas alaranjadas ou avermelhadas no conexivo. Tegumento quase glabro com cerdas muito pequenas e esparsas. Cabeça negra, delicadamente granulosa, menos de duas vezes mais longa que larga (1:0,6) e ligeiramente mais curta que o pronoto (1:1,1). Região anteocular de duas vezes e meia a três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3-0,4). Genas aguçadas ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral e quase alcançando o nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,0-1,3. Ocelos grandes. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente após a metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal consideravelmente distante do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:5,0-6,0:3,0-3,2:2,0-2,3. Rostro castanho avermelhado, mais claro que a cabeça, aparentemente glabro, somente o terceiro segmento com cerdas curtas e muito estreito em vista lateral. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1,8-1,9:0,9-1,0. Pescoço negro com um par de pequenas manchas amarelas lateralmente. Pronoto totalmente negro, só raramente com área humeral alaranjada. Lobo anterior lobo não granuloso com tubérculos dorsais obsoletos ou ausentes e invariavelmente sem tubérculos laterais. Lobo posterior fortemente enrugado. Ângulos ântero-laterais proeminentes, cônicos. Escutelo com processo apical subcilíndrico, tão longo quanto o corpo principal do escutelo, como ápice ligeiramente voltado para cima. Hemiélitro se estendendo até o ápice do sétimo urotergito, em ambos os sexos. Cório negro; clavo negro no terço ou quarto basal. Membrana esfumaçada, castanho claro, mais claro que o cório, veias distintamente mais escura que as células. Pernas uniformemente negras, muito esguias. Tíbias anteriores e medianas dos machos com fossetas esponjosas, ausentes nas fêmeas. Espiráculos situados muito próximos ou adjacentes as suturas conexivais. Conexivo com manchas alaranjadas ou avermelhadas semicirculares na região central de cada segmento e adjacente a margem externa, manchas negras no formato de largas bandas transversais situadas sobre as suturas intersegmentais. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: a espécie foi encontrada em muros de pedras onde pequenos roedores ocorriam. Também foram encontrados em associação com lagartos da espécie *Tropidurus torquatus* e capturados em armadilhas luminosas.

Curiosidades: espécie de morfologia e coloração muito similar a *T. wygodzinskyi,* entretanto, o processo do endosoma da genitália masculina, com muitos dentículos, a diferencia de *T. wygodzinskyi* que apresenta poucos dentículos.

Distribuição: Minas Gerais.

30

Triatoma baratai Carcavallo & Jurberg, 2000

Etimologia: o epíteto específico *baratai* é uma homenagem a José Maria Soares Barata, pesquisador da área de Entomologia Médica.

Características gerais: Comprimento total do macho 25 mm. Coloração geral negra com áreas alaranjadas no clavo e cório, com exceção das veias e da base interna do cório. Conexivo dorsal totalmente alaranjado, a sutura escura só é visível ventralmente. Cabeça preta, sem rugosidade, mas delicadamente granular, 2,5 vezes mais longa que larga e mais longa que o pronoto (proporção = 1: 0,75). Região anteocular 5 vezes mais longa que a pós-ocular (proporção = 1:0,20). Genas ultrapassando o ápice do clípeo e apicalmente aguçadas. Região interocular quase igual a largura de um olho em vista dorsal. A proporção entre os artículos antenais é 1:4,5:3,9:2. A proporção entre os artículos do rostro é 1:2,5:1. Pronoto inteiramente preto e brilhante. O lobo anterior tem os tubérculos discais apenas aparentes e os tubérculos laterais ausentes. Escutelo, preto e brilhante. Pernas inteiramente pretas, fêmures anteriores com tubérculos rudimentares subapicais. Fêmures medianos com tubérculos no quarto apical. Tíbias anteriores e medianas com fosseta esponjosa muito pequenas e pouco visíveis. Abdômen em vista ventral preto, muito convexo. Para descrição completa veja Carcavallo & Jurberg (2000).

Material tipo: depositado na coleção Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro e na Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

Habitat: espécie silvestre capturada pela primeira vez em armadilha de Shannon próxima a entrada de uma gruta.

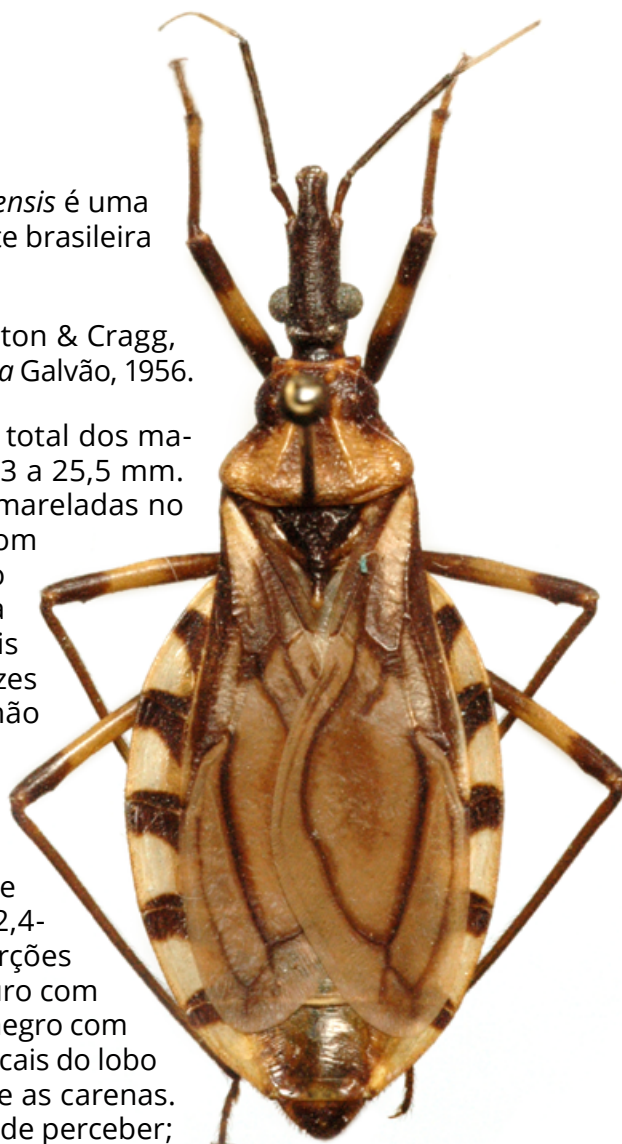
Distribuição: Mato Grosso do Sul.

35

Triatoma brasiliensis Neiva, 1911

Etimologia: o epíteto específico *brasiliensis* é uma referência à distribuição exclusivamente brasileira da espécie.

Sinônimos: *Conorhinus brasiliensis* Patton & Cragg, 1913; *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956.

Características gerais: comprimento total dos machos de 22 a 25 mm, das fêmeas de 23 a 25,5 mm. Coloração geral de castanho escuro a negro com manchas amareladas no pescoço, pronoto, pernas, hemiélitro e conexivo. Tegumento com cerdas negras ou amareladas esparsas. Cabeça castanho escuro ou negra, rugosa dorsal e lateralmente e duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,5-0,55) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,85-0,95). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Olhos em vista lateral não alcançando a superfície ventral e bem distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:2,.0-2,25. Tubérculos anteníferos inseridos na metade, ou ligeiramente antes da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,6-4,2:2,4-2,7:1,9-2,2. Rostro grosso, tão escuro quanto a cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1.7-1.9:0.9-1.05. Pescoço escuro com um par de manchas claras laterais. Pronoto castanho escuro a negro com manchas amareladas no colar, processos laterais, tubérculos discais do lobo anterior, totalidade das carenas submedianas e área adjacente as carenas. Lobo anterior com tubérculos discais muito pequenos, difíceis de perceber; tubérculos laterias ausentes. Ângulos humerais arredondados. Escutelo castanho escuro, processo apical tão longo quanto o corpo principal do escutelo e com a ponta amarelada em alguns espécimes. Hemiélitro com cório amarelo claro com áreas escuras de extensão variável. Clavo inteiramente negro. Membrana esfumaçada, de amarelo claro a castanho claro. Veias da membrana negras. Pernas escuras com anelação clara nos fêmures. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat*:* frequentemente domiciliada é atualmente a mais importante transmissora da doença ao ser humano no nordeste do Brasil. No ambiente silvestre podem ser encontradas principalmente entre e sob pedras associadas a roedores.

Curiosidades: A variabilidade cromática do complexo *T. brasiliensis* levou, no passado, à descrição de duas subespécies melânicas: *Triatoma brasiliensis melanica* Neiva & Lent,1941 e *Triatoma brasiliensis macromelasoma* Galvão, 1956. Lent & Wygodzsinky (1979) invalidaram as subespécies e sinonimizaram ambas com *T. brasiliensis*, estudos posteriores, entretanto, elevaram *T. brasiliensis melanica* ao status de espécie como *Triatoma melanica* (Costa *et al.* 2006). Posteriormente, uma nova espécie (*Triatoma juazeirensis*, Costa & Felix 2007) foi descrita e incluída no complexo *T. brasiliensis*.

Distribuição: Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Tocantins e Rio Grande do Norte

Voltar ao Sumário

36

Triatoma carcavalloi Jurberg, Rocha & Lent, 1998

Etimologia: o epíteto específico *carcavalloi* é uma homenagem a Rodolfo Ubaldo Carcavallo (1931-2004), entomólogo argentino.

Características gerais: Comprimento total dos machos de 19,5 a 19,7 mm, das fêmeas de 20 a 22 mm. Coloração geral negra com grandes manchas alaranjadas ou avermelhadas no lobo posterior do pronoto, cório e conexivo. Pilosidade curta. Cabeça negra, moderadamente rugosa, 3 vezes mais longa que larga e mais longa que o pronoto (proporção = 1:0,8). Genas longas quase atingindo o ápice do clípeo e apicalmente arredondadas. Região interocular com duas vezes a largura de um olho em vista dorsal. A proporção entre os artículos antenais é 1:4,5:2,2:2. A proporção entre os artículos do rostro é 1:2:1,2. Pronoto com o colar negro e ângulos ântero-laterais acentuados e cônicos, ligeiramente divergentes. O lobo anterior tem os tubérculos discais bem desenvolvidos, tubérculos laterais ausentes. Lobo posterior laranjado ou avermelhado, ângulos humerais arredondados. Escutelo, preto. Pernas uniformemente pretas, exceto por algumas áreas tarsais castanhas. Fêmures anteriores e medianos com um par de tubérculos rudimentares subapicais. Tíbias das fêmeas sem fossetas esponjosas. Abdômen largo, com parte dos urotergitos expostos, ventralmente negro, convexo, polido e brilhante. Para descrição completa veja Jurberg *et al.* (1998).

Material tipo: depositado na coleção Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: os espécimes que permitiram a descrição da espécie foram encontrados mortos em domicílios, posteriormente Ruas Neto & Corseiul (2002) a encontraram sob rochas.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Triatoma circummaculata (Stål, 1859)

Etimologia: o epíteto específico *circummaculata* vem do latim "circum" que significa, ao redor e "maculata", "maculatus" que significa manchado, uma referência as máculas ao redor (no conexivo) do inseto.

Sinônimos: *Conorhinus circummaculatus* Stål, 1859; *Neotriatoma circummaculata* Pinto, 1931; *Triatoma (Neotriatoma) circummaculata* Lima, 1940

Características gerais: comprimento total dos machos de 15 a 16 mm, das fêmeas de 15 a 17 mm. Coloração geral castanho escuro ou negro, com manchas vermelhas no pronoto, cório e conexivo. Pilosidade curta. Cabeça delicadamente rugosa e granulosa com cerdas curtas, duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,4-0,5) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,7-0,8). Região anteocular duas vezes e meio mais longa que a pós-ocular (1:0,35-0,4). Genas ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral ultrapassando a superfície ventral, mas bem distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,35-1,75. Tubérculos anteníferos inseridos ligeiramente após a metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal curto não ultrapassando a metade das genas. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,3-4,0:3,0-4,2:2,0-2,7. Rostro castanho claro, contrastando com a cabeça negra. Primeiro segmento muito curto, segundo segmento se estendendo até o bordo anterior dos olhos ou ligeiramente além, terceiro tão longo quanto o segundo. Cerdas do rostro curtas e esparsas com exceção do ápice do terceiro segmento. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2:2. Pescoço castanho escuro com um par de manchas laterais avermelhadas. Pronoto com lobo anterior variando de castanho escuro a negro, lobo posterior como o lobo anterior ou variando de parcialmente a totalmente vermelho. Tubérculos discais e laterais ausentes. Ângulos ântero-laterais curtos, sub-cônicos. Escutelo com processo apical da metade do comprimento do corpo principal e raramente com ápice claro. Hemiélitro atingindo ou se aproximando do ápice do sétimo urotergito. Cório castanho escuro ou enegrecido, vermelho na base e com pequenas manchas avermelhadas subapicais. Membrana castanho escuro, enfumaçada. Pernas uniformemente negras. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas dos machos com fossetas esponjosas, ausentes nas fêmeas. Abdômen castanho escuro. Conexivo vermelho brilhante com faixas negras transversais estreitas localizadas sobre as suturas inter-segmentares. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979).

Material tipo: depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha.

Habitat: espécie silvestre encontrada sob rochas e em fendas de muros de pedras, frequentemente junto com *Triatoma rubrovaria* e associada a baratas das quais se alimenta sugando a hemolinfa (Almeida *et al.* 2002).

Curiosidades: espécie que apresenta grande variabilidade cromática no lobo posterior do pronoto variando de completamente negro a completamente vermelho (Di Primio, 1962). Espécie cromaticamente muito similar a *Triatoma carcavalloi*.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Uruguai. Segundo Lent & Wygodzinsky (1979) a ocorrência dessa espécie na Argentina, especialmente em Córdoba e San Luis é duvidosa.

38

Triatoma costalimai Verano & Galvão, 1958

Etimologia: o epíteto específico *costalimai* é uma homenagem a Ângelo Moreira da Costa Lima (1887-1964), entomólogo brasileiro do Instituto Oswaldo Cruz.

Características gerais: comprimento total dos machos 26 mm, das fêmeas de 25,5 a 26,5 mm. Coloração geral castanho escuro ou negro, com manchas avermelhadas no pescoço, cório e conexivo. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça negra duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,45) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,75). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Genas pontudas projetando-se além do nível do ápice do clípeo. Jugas apicalmente angulosas. Olhos pequenos, em vista lateral aproximando-se, mas não ultrapassando o nível da superfície ventral e distante da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,6-2,0. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal muito curto não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:5,6-6,4:4,4:3,2. Rostro robusto, tão escuro, ou um pouco mais claro que a cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2.6-2.7:1. Pescoço escuro com um par de manchas laterais avermelhadas. Pronoto totalmente castanho escuro ou preto. Lobo anterior fracamente granuloso com 1+1 tubérculos discais pouco perceptíveis, tubérculos laterais ausentes. Lobo posterior muito rugoso. Ângulos humerais arredondados. Escutelo rugoso. Processo apical quase tão longo quanto o corpo principal. Hemiélitro atingindo o ápice do sétimo urotergito em ambos os sexos. Cório e clavo negros, ápice do cório com margem avermelhada nítidas manchas avermelhadas. Membrana cinza escuro com áreas fracamente tingidas de avermelhado. Pernas uniformemente negras, longas. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas dos machos com fossetas esponjosas, ausentes nas fêmeas. Abdômen castanho escuro. Conexivo castanho escuro, cada segmento com uma mancha vermelho-alaranjado de tamanho variável situada ao longo do bordo externo. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: entre rochas calcárias próximas a ninhos de *Kerodon rupestris, D. albiventris, T. apereoides, O. eliurus* e *C. callosus*. Ninfas e adultos já foram encontrados no peridomicílio.

Distribuição: Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Tocantins

39

Triatoma deaneorum Galvão, Souza & Lima, 1967

Etimologia: o epíteto específico *deaneorum* é uma homenagem ao casal Leônidas (1914-1993) e Maria Deane (1916-1995), parasitologistas brasileiros.

Características gerais: comprimento total dos machos 25 mm, das fêmeas 27 mm. Coloração geral castanho escuro. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça castanha escura, menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,55) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,9). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Genas projetando-se além do nível do ápice do clípeo. Jugas apicalmente angulosas. Olhos em vista lateral aproximando-se, mas não ultrapassando o nível da superfície ventral e distante da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,3. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal muito curto não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,6:?:?. Rostro castanho amarelado, mais claro que a cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,25-2,5:1. Pescoço escuro com um par de manchas laterais amareladas. Pronoto negro. Lobo anterior não granuloso com tubérculos discais e laterais discretos, porém, perceptíveis. Lobo posterior nitidamente rugoso. Ângulos humerais arredondados. Escutelo uniformemente negro. Hemiélitro atingindo o ápice do sétimo urotergito em ambos os sexos. Clavo amarelado, mais escuro ao longo da margem externa, cório castanho-amarelado claro. Membrana castanho-amarelado claro com veias mais escuras. Pernas castanho escuras, trocânteres e base dos fêmures amareladas. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas, ausentes nas fêmeas. Abdômen castanho escuro. Conexivo com grande mancha amarela em cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção do Instituto Butantan, São Paulo.

Habitat: Os únicos espécimes conhecidos foram encontrados no interior de domicílios.

Distribuição: Mato Grosso e Goiás.

40

Triatoma delpontei Romana & Abalos, 1947

Etimologia: o epíteto específico *delpontei* é homenagem a Eduardo Del Ponte (1887-1969), entomólogo Argentino.

Características gerais: comprimento total dos machos de 24 a 26 mm, das fêmeas de 25 a 27 mm. Robusto e fortemente esclerotizado. Coloração castanho escuro avermelhado ou negra, fosco ou ligeiramente polido, com marcações amareladas no pescoço e conexivo. Pilosidade dourada, distinta, mas não tão abundante quanto em *T. platensis*. Cabeça castanho avermelhado escuro, pilosa e esparsamente granulosa; quase duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,6) e tão longa quanto o pronoto. Região anteocular três a quatro vezes mais longa que a pós-ocular. Genas aguçadas projetando-se consideravelmente além do nível do ápice do clípeo. Jugas angulosas apicalmente. Olhos em vista lateral quase atingindo o nível da superfície ventral e distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:2.1-2.2. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3.3-3.5:2.0-2.3:1.5. Rostro tão escuro quanto a cabeça, cerdas primeiro segmento do rostro muito curtas, longas e densas no terceiro. Primeiro segmento atingindo o nível do ápice da juga, segundo artículo atingindo o nível do bordo posterior dos olhos. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2:1. Pronoto da mesma coloração do corpo. Lobo anterior ligeiramente granulosos 1+1 tubérculos discais pontudos, 1+1 pequenos tubérculos laterais e 1+1 tubérculos póstero-sublaterais obsoletos. Lobo posterior irregularmente enrugados. Escutelo fortemente rugoso. Hemiélitro atingindo o ápice do sétimo urotergito nos dois sexos. Pernas castanho escuras ou negras. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e medianas dos machos, ausente nas fêmeas. Cerdas das pernas numerosas e visíveis a olho nu. Abdômen ventral com numerosas cerdas. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979).

Material tipo: depositado no Instituto Miguel Lillo, Tucuman, Argentina.

Habitat: espécie basicamente ornitofílica encontrada com maior frequência nos ninhos do papagaio *Myiopsitta monacha cotorra* (Vieillot), uma vez que os ninhos tenham sido abandonados passam a se alimentar de pequenos roedores ou didelfídeos que se apossam dos ninhos (Salvatella *et al.* 1993).

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai

41

Triatoma guazu Lent & Wygodzinsky, 1979

Etimologia: o epíteto específico *guazu* é derivado do guarani e significa grande, uma referência ao fato dessa ser uma das maiores espécies do gênero.

Características gerais: comprimento total dos machos 26 mm, das fêmeas de 29 a 30 mm. Coloração geral negra, com manchas amareladas no pescoço, cório e conexivo. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça negra, rugosa; duas a três vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,4-0,5) e mais longa que o pronoto (1:0,9). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Genas projetando-se além do nível do ápice do clípeo. Jugas arredondadas apicalmente. Olhos em vista lateral ultrapassando levemente o nível da superfície ventral e ultrapassando nitidamente a superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,25. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,6:3,5:2,3. Rostro escuro, castanho avermelhado. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:2,5:1,1. Pescoço negro com um par de manchas laterais amareladas. Pronoto totalmente negro. Lobo anterior pouco granuloso sem tubérculos discais ou laterais. Lobo posterior rugoso. Húmeros salientes e arredondados. Ângulos ântero-laterais pequenos, projetados lateralmente. Escutelo negro, fortemente rugoso. Hemiélitro atingindo o ápice do oitavo urotergito nos dois sexos e de colorido geral pálido; clavo preto enfumaçado na base e com a metade final amarelo-claro. Membrana castanho-amarelado claro com veias mais escuras. Pernas castanho escuras ou negras, trocânteres e base dos fêmures mais amareladas. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas, ausentes nas fêmeas. Abdômen castanho escuro a negro. Conexivo com grande mancha amarelada em cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979) e Lent *et al.* (1996).

Material tipo: depositado no American Museum of Natural History, Nova Iorque, EUA e na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: somente espécimes adultos foram encontrados em domicílios

Distribuição: Mato Grosso

Distribuição fora do Brasil: Paraguai

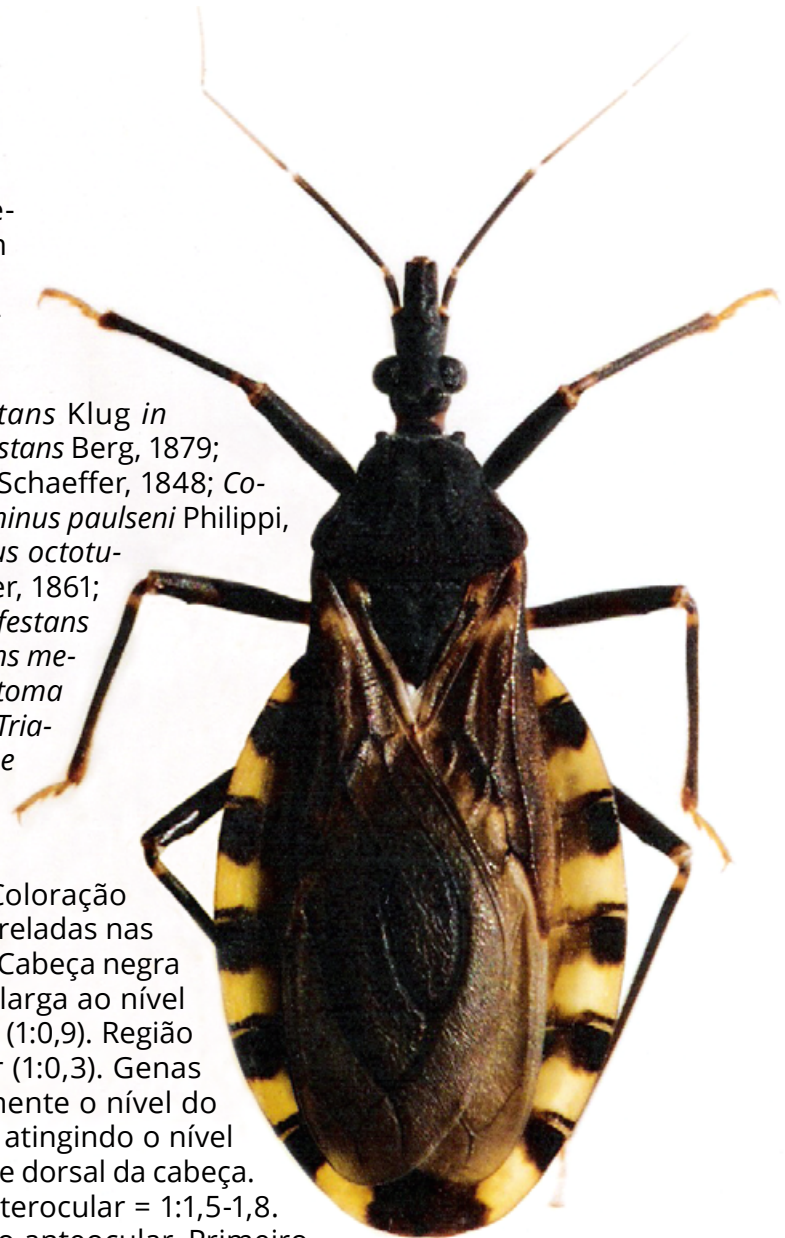
42

Triatoma infestans (Klug, 1834)

Etimologia: o epíteto específico *infestans* vem do latim "infesto, infestare, infestavi, infestatus" que significa perturbar, infestar, prejudicar.

Sinônimos: *Reduvius infestans* Klug *in* Meyen, 1834; *Conorhinus infestans* Berg, 1879; *Conorhinus renggeri* Herrich-Schaeffer, 1848; *Conorhinus sex-tuberculatus* Spinola *in* Gay, 1852; *Conorhinus paulseni* Philippi, 1860; *Conorhinus gracilipes* Philippi, 1860; *Conorhinus octotuberculatus* Philippi, 1860; *Conorhinus gigas* Burmeister, 1861; *Conorhinus nigrovarius* Blanchard, 1890; *Triatoma infestans erythrophthalmus* Noé & Silva, 1949; *Triatoma infestans melanosoma*, Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987; *Triatoma oswaldoi* Niño, 1936; *Eutriatoma oswaldoi* Niño, 1936; *Triatoma sordelli* Dios & Zuccarini, 1936; *Triatoma mazzae* Jörg, 1937; *Triatoma melanosoma* Lent *et al.* 1994.

Características gerais: comprimento total dos machos de 21 a 26 mm, das fêmeas de 26 a 29 mm. Coloração geral negra ou castanho escuro, com manchas amareladas nas pernas, cório e conexivo. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça negra delicadamente rugosa; duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,5-0,55) e tão longa quanto o pronoto (1:0,9). Região anteocular três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3). Genas arredondadas distalmente, ultrapassando ligeiramente o nível do ápice do clípeo. Olhos em vista lateral próximos ou atingindo o nível da superfície ventral, mas não alcançando a superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,5-1,8. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3.5-3.7:2.9-3.3:2.0-2.3. Rostro tão escuro ou mais claro que a cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1,7-2,0:1,0. Pescoço negro com um par de manchas laterais amareladas. Pronoto totalmente negro. Lobo anterior com 1+1 tubérculos discais e pequenos tubérculos laterais. Lobo posterior rugoso. Húmeros salientes e elevados. Ângulos ântero-laterais pequenos. Escutelo negro, fortemente rugoso. Hemiélitro não atingindo o ápice do sétimo urotergito nos dois sexos e de colorido geral escuro. Clavo negro com manchas amarelo pálido na base. Membrana com veias escuras. Pernas totalmente negras ou com os trocânteres e base dos fêmures amarelados. Fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Tíbias anteriores e medianas com fossetas esponjosas presentes apenas nos machos. Conexivo preto, cada segmento com grande mancha amarela afastada da sutura anterior, mas estreitamente próxima da fronteira do segmento posterior. Para descrição completa veja Lent & Wygodzisnky (1979).

Material tipo: de *infestans* depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha; de *paulseni, gracilipes* e *octotuberculatus,* no Museu de Historia Natural de Santiago,

Chile; de *oswaldoi* e *melanosoma* na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; de *sordelli*, no Instituto Bacteriológico, Buenos Aires, Argentina; de *mazzae*, na Mision de Estudios de Patología Regional, Buenos Aires, Argentina.

Habitat: espécie quase exclusivamente domiciliar, populações silvestres arborícolas e rupestres têm sido encontradas na Bolívia (Cortez *et al.* 2007).

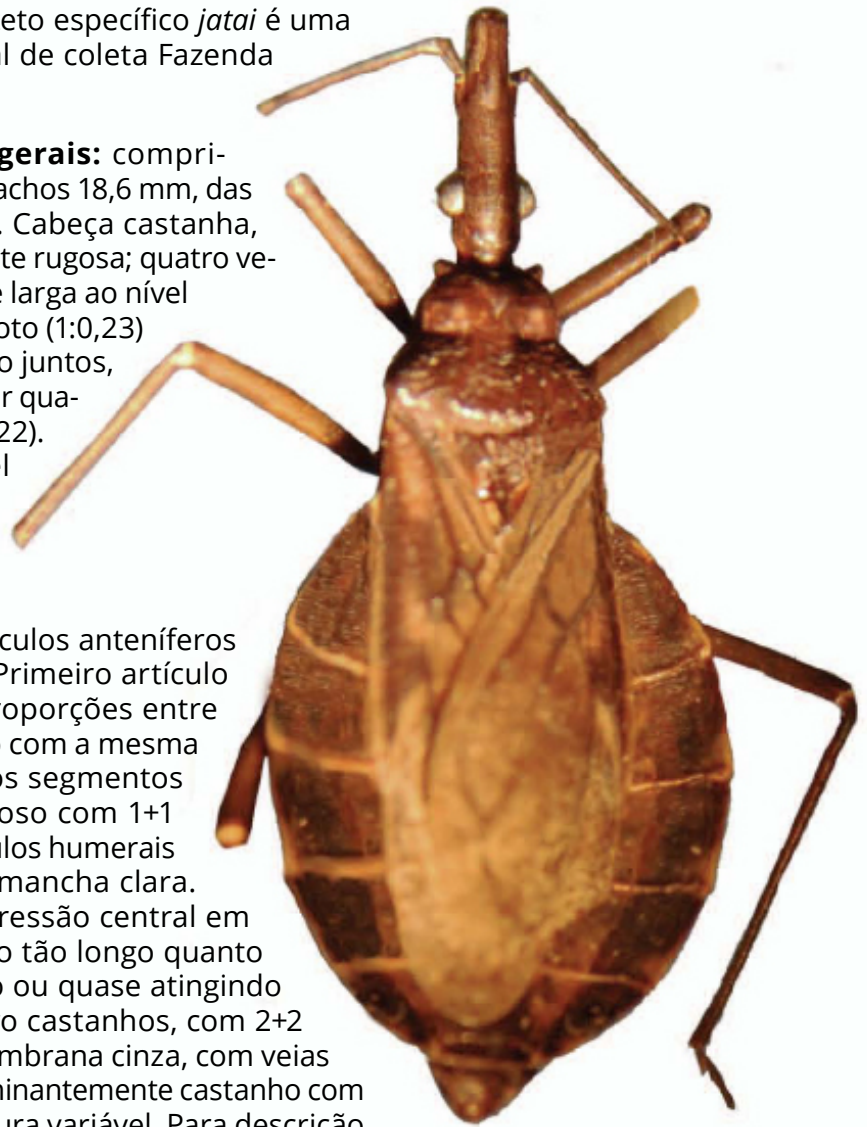
Distribuição: atual, apenas em raros focos residuais no Rio Grande do Sul e Bahia. Antes do sucesso dos programas de controle do Ministério da Saúde: Alagoas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai.

43

Triatoma jatai Gonçalves *et al.*, 2013

Etimologia: o epíteto específico *jatai* é uma referência ao local de coleta Fazenda Jatai.

Características gerais: comprimento total dos machos 18,6 mm, das fêmeas 20,15 mm. Cabeça castanha, alongada, levemente rugosa; quatro vezes mais longa que larga ao nível dos olhos(1:0,23), e mais longa que o pronoto (1:0,23) ou tão longa quanto o pronoto e o escutelo juntos, coberta por cerdas curtas. Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,22). Genas acentuadas, ultrapassando o nível do ápice do clípeo. Olhos em vista lateral não atingindo o nível da superfície ventral, e distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,05. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo a metade do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4.5:2.7:2.4. Rostro com a mesma coloração da cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:3:1. Pronoto castanho, rugoso com 1+1 tubérculos discais e laterais ausentes. Ângulos humerais arredondados podendo apresentar 1+1 mancha clara. Escutelo castanho, rugoso com uma depressão central em forma de V, com processo apical cilíndrico tão longo quanto o corpo do escutelo. Hemiélitro atingindo ou quase atingindo o ápice do sétimo urotergito. Cório e clavo castanhos, com 2+2 manchas ocre na região basal e apical. Membrana cinza, com veias negras. Pernas castanhas. Conexivo predominantemente castanho com manchas claras basais triangulares de largura variável. Para descrição completa veja Gonçalves *et al.* (2013).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Distribuição: Tocantins.

Voltar ao Sumário

44

Triatoma juazeirensis Costa & Felix, 2007

Etimologia: o epíteto específico *juazeirensis* é uma referência ao município de Juazeiro (Bahia) local de captura do material tipo.

Características gerais: comprimento total dos machos de 20 a 24 mm, das fêmeas de 23 a 25,5 mm. Coloração geral negra. Cabeça negra, rugosa nas regiões dorsal e lateral; duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,45-0,50) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,65-0,85). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Genas ultrapassando o nível do ápice do clípeo. Olhos em vista lateral não atingindo o nível da superfície ventral, e distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,75-2,0. Tubérculos anteníferos inseridos no meio ou ligeiramente antes do meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,4-4,6:2,3-3,0:1,9-2,6. Rostro tão escuro quanto a cabeça. Proporções entre os segmentos do rostro = 1:1.6-2.2:0.8-1.2. Pescoço negro com um par de manchas laterais claras. Pronoto com lobo anterior negro, tubérculos discais pequenos e laterais ausentes. Lobo posterior rugoso. Escutelo negro com processo apical tão longo quanto o corpo do escutelo. Hemiélitro de comprimento variável atingindo desde a base até o ápice do sétimo urotergito. Cório amarelo-claro, com áreas escuras de extensão variável. Clavo totalmente negro. Membrana castanha amarelada, com veias negras. Pernas negras com áreas claras nos trocânteres. Fêmures totalmente negros. Tíbias com porção subapical ligeiramente amarelada, fossetas esponjosas presentes apenas nas tíbias anteriores e medianas dos machos. Conexivo com manchas amareladas, retangulares ou subtriangulares; mancha negra localizada sobre as suturas inter-segmentares e de tamanho similar às manchas amareladas. Para descrição completa veja Costa & Felix (2007).

Material tipo: depositado na Coleção Entomológica, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo e no Museu de História Natural da Flórida (Universidade da Flórida), Gainesville, EUA.

Habitat: pode ser encontrada no ambiente silvestre, entre rochas, em ecótopos semelhantes àqueles infestadas por *T. brasiliensis* e principalmente no peridomicílio.

Distribuição: Bahia

45

Triatoma jurbergi Carcavallo, Galvão & Lent, 1998

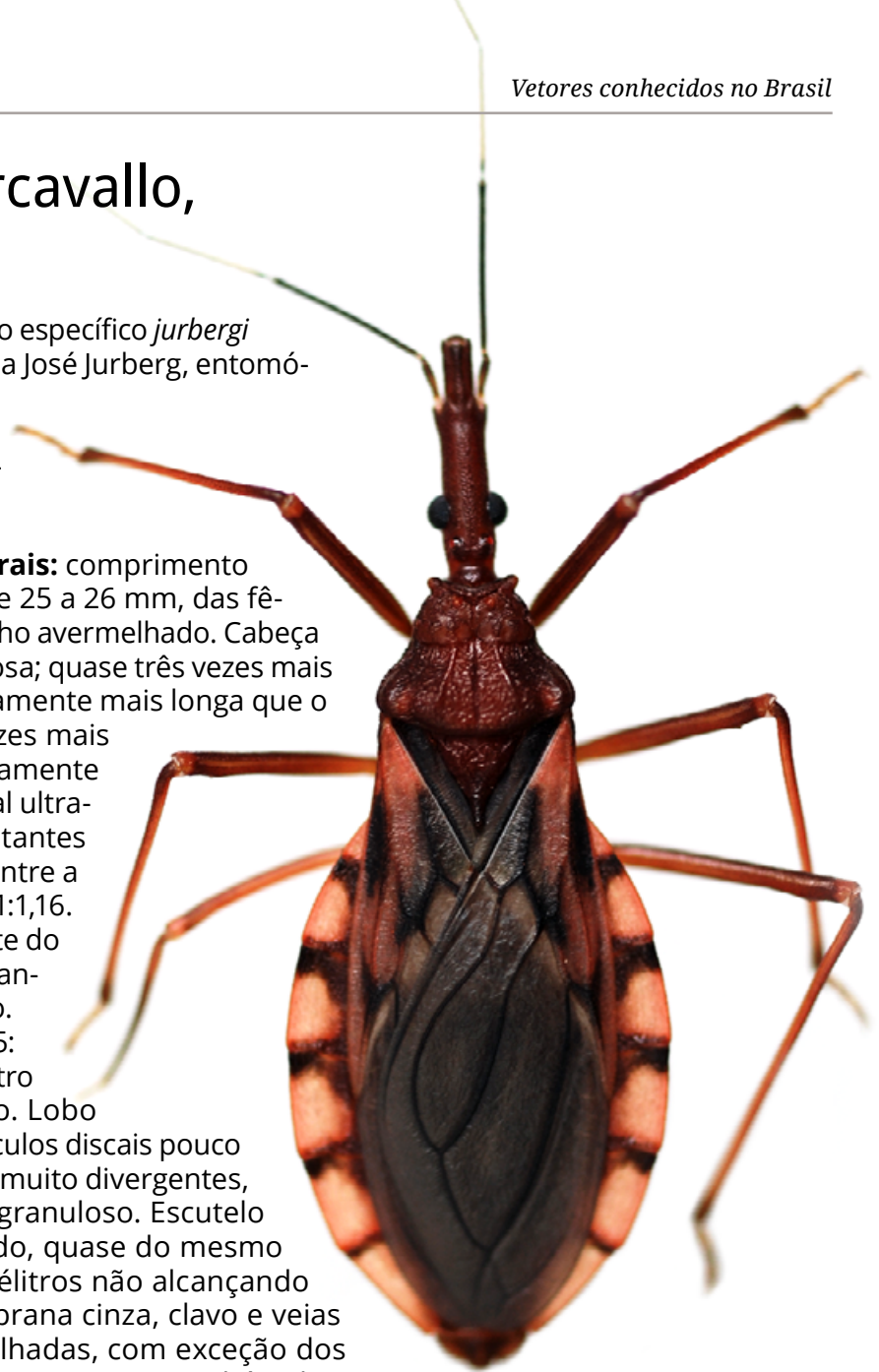
Etimologia: o epíteto específico *jurbergi* é uma homenagem a José Jurberg, entomólogo do Instituto Oswaldo Cruz, especialista em triatomíneos.

Características gerais: comprimento total dos machos de 25 a 26 mm, das fêmeas de 27 a 28 mm. Coloração geral castanho avermelhado. Cabeça castanho avermelhado, suavemente granulosa; quase três vezes mais longa que larga ao nível dos olhos e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,58). Região anteocular seis vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,16). Genas ligeiramente aguçadas apicalmente. Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, e distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,16. Tubérculos anteníferos inseridos bem adiante do meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal não atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1: 4.5: 3.5: 3. Proporções entre os segmentos do rostro = 1: 3.2: 1. Pronoto castanho avermelhado. Lobo anterior com escultura bem marcada, tubérculos discais pouco aparentes. Ângulos ântero-laterais do colar muito divergentes, cilindrocônicos e grandes. Lobo posterior granuloso. Escutelo avermelhado, com processo apical aguçado, quase do mesmo comprimento do corpo do escutelo. Hemiélitros não alcançando o ápice do VIII tergito. Cório laranja, membrana cinza, clavo e veias marrom-escuro. Pernas castanho avermelhadas, com exceção dos trocânteres que são amarelados, fêmures com pequenos tubérculos. Conexivo castanho escuro, com uma mancha subtriangular alaranjada em cada segmento atingindo ventralmente a sutura conexival. Para descrição completa veja Carcavallo, Galvão & Lent (1998).

Material tipo: depositado na Coleção Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: peridomicílio

Distribuição: Mato Grosso

46

Triatoma klugi Carcavallo, Jurberg, Lent & Galvão, 2001

Etimologia: o epíteto específico *klugi* é uma homenagem a Johann Christoph Fiedrich Klug (1775-1856), entomólogo alemão.

Características gerais: comprimento total dos machos de 24 a 25 mm, das fêmeas de 25 a 27 mm. Coloração geral negra tendo manchas amarelas centrais em cada segmento do conexivo, parte externa do clavo e base do cório. Cabeça negra, suavemente granulosa; três vezes mais longa que larga ao nível dos olhos e distintamente mais longa que o pronoto. Região ante-ocular 3,5 a 4 vezes mais longa que a pós-ocular. Genas rugosas e granulosas ultrapassando o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, e distantes da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,5. Tubérculos anteníferos inseridos no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal não atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,5:2,4:1,9 Rostro negro, proporções entre os segmentos do rostro = 1: 2,5: 1,2. Pronoto preto brilhante, rugoso. Lobo anterior com tubérculos discais vestigiais, sem tubérculos laterais. Ângulos ântero-laterais divergentes, cônicos e aguçados. Lobo posterior rugoso. Escutelo muito rugoso com a depressão central muito profunda e o processo do escutelo cônico, pequeno e voltado para cima. Hemiélitros não atingindo o bordo posterior do abdômen, apenas a metade do VII urotergito. Cório amarelado com veias negras. Pernas uniformemente pretas, longas e delgadas, fêmures anteriores e médios com 1 + 1 tubérculos pequenos na união do 1/4 apical com os 3/4 proximais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias. Conexivo com mancha amarela no centro de cada segmento Para descrição completa veja Carcavallo *et al.* (2001).

Material tipo: depositado nas Coleções Herman Lent e Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: os espécimes conhecidos foram coletados em frestas de rochas no morro Malakov no município de Nova Petrópolis, RS.

Distribuição: Rio Grande do Sul

47

Triatoma lenti Sherlock & Serafim, 1967

Etimologia: o epíteto específico *lenti* é uma homenagem a Herman Lent (1911-2004), notável entomólogo brasileiro e maior autoridade mundial em taxonomia de triatomíneos.

Sinônimos: *Triatoma bahiensis* Sherlock & Serafim, 1967; *Triatoma pessoai* Sherlock & Serafim, 1967; *Triatoma pessoai* var. *bahiensis* Sherlock & Serafim, 1972.

Características gerais: comprimento total dos machos de 25 a 26 mm, das fêmeas de 26,5 a 27,5 mm. Coloração geral negra tendo manchas amarelas ou alaranjadas no pescoço conexivo e raramente no cório. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça negra, suavemente granulosa; duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,45-0,50) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,80-0,85). Região ante-ocular 4 a 5 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,20-0,25). Genas ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Olhos pequenos, em vista lateral não alcançando o nível da superfície ventral, e distantes do nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:2,1-2,4. Tubérculos anteníferos longos e finos com ápice situados mais além do no meio da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,4-4,25:2,1-2,5:1,8-2,1. Rostro negro com primeiro segmento atingindo o nível do ápice do tubérculo antenífero, proporções entre os segmentos do rostro = 1:1,7-2,1:0,7-0,9. Pronoto totalmente negro, não granuloso. Lobo anterior sem tubérculos discais ou laterais. Ângulos ântero-laterais curtos e arredondados apicalmente. Escutelo com processo tão longo quanto o corpo principal. Hemiélitros dos machos geralmente não ultrapassando a base ou o meio do VII urotergito, nas fêmeas atingindo o ápice ou o meio do VI urotergito. Cório e clavo negros, membrana castanho escuro com veias negras. Pernas uniformemente negras, longas e delgadas, fêmures anteriores e medianos com 1 par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo negro com mancha amarela ou alaranjada de tamanho variável. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *lenti, pessoai* e *bahiensis* depositados na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: em domicílios, currais de cabras e entre rochas.

Distribuição: Bahia e Goiás.

48

Triatoma maculata (Erichson, 1848)

Etimologia: o epíteto específico *maculata* vem do latim "maculatus" que significa manchado, uma referência às manchas (máculas) presentes no corpo do inseto.

Sinônimos: *Conorrhinus maculatus* Erichson in Schomburgk,1848, *Conorhinus maculatus* Stål, 1859; *Conorhinus immaculata* Patton & Cragg, 1913; *Eutriatoma maculata* Pinto, 1931.

Características gerais: comprimento total dos machos de 16,5-21,5 mm, das fêmeas de 17,5-22 mm. Coloração geral castanho escuro ou negra com manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas na cabeça, pescoço, tórax, cório e conexivo. Tegumento quase glabro. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça negra com mancha vermelho-alaranjada dorsal mais ou menos extensa em forma de Y sobre o clípeo, as genas, as jugas e prolongando-se, as vezes, entre os olhos, muito raramente toda preta. Cabeça muito elevada atrás, na vista lateral; menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,6-0,7) e tão longa ou ligeiramente mais curta que o pronoto (1:1,0-1,1). Região ante-ocular 3 a 4 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0.25-0.35). Genas ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Olhos grandes, em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, e quase atingindo o nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:0,9-1,1. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal aquém do nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,2-5,0:2,8-3,2:1,9-2,4.Rostro negro, cerdas curtas e esparsas no primeiro e segundo artículos e muito numerosas e alongadas no terceiro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,9-2,2:0,9-1.0. Pronoto castanho escuro ou negro. Lobo anterior totalmente negro ou com áreas alaranjadas ou amareladas sobre os tubérculos discais e laterais, manchas claras pequenas presentes em cada lado, entre a base das carenas longitudinais e os tubérculos laterais. Lobo posterior negro, com três pares, ou ao menos um par, de manchas alaranjadas na maioria dos espécimes. Ângulos ântero-laterais alongados, subtriangulares. Pleura negra com manchas alaranjadas. Escutelo negro, com processo tão longo quanto o corpo principal. Hemiélitros castanho claro com veias negras,

Voltar ao Sumário

atingindo ou se aproximando do ápice do VII urotergito, nos machos e fêmeas. Pernas uniformemente negras, fêmures anteriores e medianos com 1 par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo amarelada, alaranjado ou avermelhado com faixa escura larga situada sobre a sutura interconexival. Processo do endosoma da genitália masculina sem dentículos no ápice. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha.

Habitat: vários ecótopos silvestres como ocos de árvores, sob cascas de árvores, ninhos e palmeiras, coloniza frequentemente o peridomicílio e eventualmente os domicílios (Carcavallo *et al.* 1998, Luitgards-Moura 2001).

Distribuição: Roraima.

Distribuição fora do Brasil: Aruba, Bonaire, Curaçao, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela.

49

Triatoma matogrossensis Leite & Barbosa, 1953

Etimologia: o epíteto específico *matogrossensis* é uma referência ao estado do Mato Grosso do Sul, local de captura do material tipo.

Sinônimos: *Triatoma (Eutriatoma) matogrossensis* Leite & Barbosa, 1953

Características gerais: comprimento total dos machos de 24,5 a 28 mm, das fêmeas de 28 a 30 mm. Coloração geral castanho escuro ou castanho escuro avermelhado com áreas castanho claro avermelhadas no pescoço, lobo posterior do pronto, hemiélitros, pernas e conexivo. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça castanho escuro, mais que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,4) e muito mais longa que o pronoto (1:0,75). Região ante-ocular 4 a 5 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0.2-0.25). Genas ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral quase atingindo o nível da superfície ventral, e distantes do nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,3-1,7. Tubérculos anteníferos situados na metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal aquém do nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,7-5,1:3,1-3,6:2,4-2,8. Rostro castanho amarelado. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2.5-2.8:1.2-1.4. Pronoto castanho escuro ou castanho avermelhado com 1+ 1 manchas mais claras nos húmeros. Lobo anterior com tubérculos discais pequenos e laterais não desenvolvidos. Ângulos ântero-laterais curtos. Escutelo curto, com processo com cerca de metade do comprimento do corpo principal. Hemiélitros atingindo ou se aproximando do bordo posterior do VII urotergito, nos machos e da base do VII urotergito nas fêmeas. Clavo castanho escuro na base, cor de palha na metade apical. Pernas castanho claro amarelada com manchas ou anelações escuras, fêmures anteriores e medianos com 1 par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo amarelado ou castanho amarelado com estreita faixa escura situada sobre ou ao longo da margem posterior da sutura inter-segmentar. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: desconhecido.

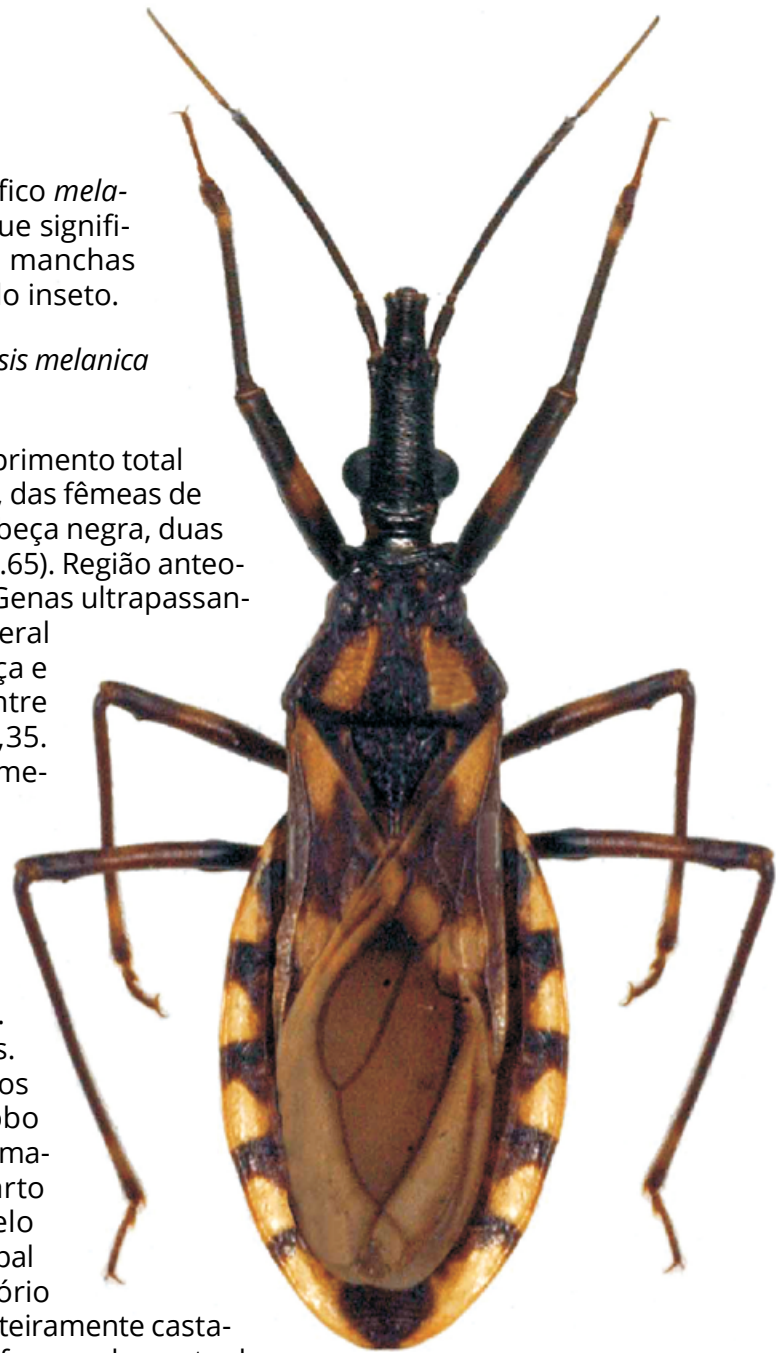
Distribuição: Mato Grosso do Sul

50

Triatoma melanica Costa, Argolo & Felix, 2006

Etimologia: o epíteto específico *melanica* vem do grego “melas” que significa negro, uma referência às manchas negras presentes no corpo do inseto.

Sinônimos: *Triatoma brasiliensis melanica* Neiva & Lent, 1941.

Características gerais: comprimento total dos machos de 20,3 a 24 mm, das fêmeas de 21 a 24 mm. Coloração geral castanho amarelado. Cabeça negra, duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,40-0.65). Região anteocular cinco vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,2). Genas ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral não alcançando o nível da superfície ventral da cabeça e distantes do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular 1:1,40-2,35. Tubérculos anteníferos inseridos ligeiramente após a metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,2-5,8:2,2–3,8:2,0-2,2. Rostro robusto e negro. Primeiro artículo rostral alcançando o nível do ápice do tubérculo antenífero, segundo artículo o nível do meio dos olhos. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,5-3,8:0,6-1,6. Pescoço negro com um par de manchas claras laterais. Pronoto negro e amarelo. Lobo anterior com tubérculos discais amarelos e tubérculos laterais ausentes. Lobo posterior com um par de nítidas marcas trapezoidais amareladas. Carenas submedianas evanescentes no quarto posterior. Ângulos humerais arredondados. Escutelo negro, processo apical tão longo quanto o corpo principal do escutelo e com o ápice amarelo. Hemiélitro com cório amarelo claro, células discais inteiramente ou quase inteiramente castanho escuro; clavo inteiramente escuro; membrana esfumaçada, castanho claro amarelada; veias da membrana castanho. Pernas negras com manchas amareladas nos trocânteres; ápices das tíbias ligeiramente amarelados. Fêmures anteriores e medianos com pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes somente nas tíbias anteriores dos machos, ausentes nas fêmeas. Abdômen ventral negro. Conexivo com áreas amarelas e áreas escuras de tamanho idêntico, ocupando toda a largura do conexivo; a área escura abrange a sutura itersegmental. Abdômen das fêmeas muito largo com as porções laterais dos urotergitos expostas. Para descrição completa veja Costa *et al.* (2006).

Material tipo: desconhecido. Os espécimes utilizados na redescrição estão depositados na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: ambiente silvestre, raramente invade domicílios.

Distribuição: Minas Gerais.

50

Triatoma melanocephala Neiva & Pinto, 1923

Etimologia: o epíteto específico *melanocephala* vem do grego “melas” que significa negro e “kephale” que significa cabeça, uma referência à cabeça negra do inseto.

Características gerais: comprimento total dos machos de 25,5 a 26,5 mm, das fêmeas de 28 mm. Coloração geral castanho escuro a negro com manchas amareladas no pescoço, pronoto, hemiélitros e conexivo. Pilosidade curta, esparsa e pouco visível. Cabeça negra, rugosa e delicadamente granulosa, menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,6) e aproximadamente tão longa quanto o pronoto. Região anteocular de duas e meia a três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3-0,4). Genas atingindo ou ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral alcançando o nível da superfície ventral da cabeça e distantes do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular 1:1,8-2,2. Tubérculos anteníferos inseridos ligeiramente após a metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal ultrapassando levemente o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3:2,5: ?. Rostro tão negro quanto a cabeça. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,6-1,8:0,7-0,8. Pronoto castanho escuro com 1+1 manchas amareladas ovais na parte anterior do lobo posterior. Lobo anterior com um par de pequenos tubérculos discais e laterais. Ângulos humerais arredondados com bordo externo amarelado. Escutelo uniformemente negro, processo apical tão longo quanto o corpo principal do escutelo. Hemiélitro castanho, atingindo o bordo posterior do sétimo urotergito, base do clavo e células do cório, especialmente aquelas limitadas pela Sc, R+M e R e base das células da membrana, mais escuras. Veias predominantemente amarelas assim como uma nítida área alongada próximo a base do cório, adjacente à sutura claval. Segmentos conexivais com as manchas negras de formato irregular localizadas sobre as suturas inter-segmentares. Pernas negras. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: adultos são encontrados ocasionalmente nos domicílios, habitats silvestres são desconhecidos.

Distribuição: Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe.

52

Triatoma oliveirai (Neiva, Pinto & Lent, 1939)

Etimologia: o epíteto específico *oliveirai* é uma homenagem a Gastão de Oliveira pioneiro nos estudos da doença de Chagas no Rio Grande do Sul.

Sinônimos: *Eutriatoma oliveirai* Neiva, Pinto & Lent, 1939

Características gerais: comprimento dos machos de 25 a 27 mm. Fêmea desconhecida. Coloração geral negra com manchas amareladas no pescoço, em alguns casos no pronoto e conexivo; hemiélitro amarelado. Pilosidade curta e esparsa; tegumento polido. Cabeça negra, rugosa e delicadamente granulosa, cerca de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos(1:0,45) e muito mais longa que o pronoto (1:0,75-0,80). Região anteocular três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3). Genas ultrapassando consideravelmente o ápice do clípeo. Olhos pequenos, em vista lateral não alcançando o nível da superfície ventral da cabeça e distantes do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular 1:2. Tubérculos anteníferos inseridos na metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal aproximando-se do nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais =1:4,0-4,2:2,7-3,0:2,2. Rostro castanho avermelhado escuro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,95-2,1:1,0-1,2. Pescoço negro com um par de manchas claras laterais. Pronoto negro com 1+1 manchas amareladas no húmero. Lobo anterior com 1+1 tubérculos discais pequenos e 1+1 tubérculos laterais negros ou alaranjados. Ângulos humerais arredondados. Escutelo negro, processo apical curto com cerca de metade do comprimento do corpo principal do escutelo, obliquo, subcônico com ápice arredondado. Hemiélitro curto atingindo ou ultrapassando levemente o limite entre o sexto e sétimo urotergitos. Amarelado tanto no cório quanto na membrana, sem manchas escuras, somente as veias são nitidamente escuras. Clavo com áreas escuras na base e margem externa. Pernas negras, fêmures de todos os pares com um par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas ausentes no macho. Abdome muito largo com as porções externas dos urotergitos expostas. Conexivo negro com grandes áreas amarelas. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: essa espécie foi encontrada em ninho de preá (*Cavia aperea*).

Distribuição: Rio Grande do Sul.

53

Triatoma petrocchiae Pinto & Barreto, 1925

Etimologia: o epíteto específico *petrocchiae* é uma homenagem a Juana M. Petrocchi (1893-1925), entomóloga Argentina.

Características gerais: comprimento dos machos de 17 a 21,5 mm, das fêmeas de 18 a 23 mm. Coloração geral castanho escuto com manchas amareladas no pronoto, escutelo, hemiélitro e conexivo. Tegumento aparentemente glabro, com raras cerdas curtas e esparsas. Cabeça negra, delicadamente rugosa e granulosa, cerca de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,40-0,45) e muito mais longa que o pronoto (1:0,70-0,75). Região anteocular quatro vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,25). Genas ultrapassando consideravelmente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral não alcançando o nível da superfície ventral da cabeça e distantes do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular 1:1,8-2,5. Tubérculos anteníferos inseridos ligeiramente adiante da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal curto não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais= 1:3,3-4,2:2,3-2,8:2,1-2,5. Rostro estreito, quase glabro, exceto por um grupo de longas cerdas no ápice do terceiro artículo. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,2-2,8:1,1-1,2. Pescoço negro com um par de manchas claras laterais. Pronoto castanho escuro amarelado no colar, nas calosidades discais e em alguns casos nas margens laterais do lobo anterior. Lobo anterior com tubérculos discais reduzidos a calosidades subovais e tubérculos laterais ausentes. Ângulos humerais arredondados, quase angulares. Escutelo castanho escuro, processo apical curto com cerca de três terços do comprimento do corpo principal do escutelo. Hemiélitro atingindo ou ultrapassando quase atingindo o ápice do sétimo urotergito. Cório castanho escuro, membrana amarelo-esbranquiçado com grande mancha central mais escura. Veias escuras. Pernas negras, fossetas esponjosas ausentes em ambos os sexos. Conexivo castanho escuro com grande mancha amarela ocupando dois terços de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: ninhos de mocós (*Kerodon rupestris*), eventualmente encontrada nos domicílios.

Curiosidades: espécie similar a *T. brasiliensis* da qual se diferencia por ter a cabeça muito longa, o primeiro artículo antenal mais curto, o rostro praticamente glabro e pela ausência de fossetas esponjosas em ambos os sexos. Embora ocorrendo em simpatria as duas espécies não hibridizam.

Distribuição: Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

54

Triatoma pintodiasi Jurberg, Cunha & Rocha, 2013

Etimologia: O epíteto específico *pintodiasi* é uma homenagem a João Carlos Pinto Dias, médico que dedicou sua carreira as pesquisas sobre epidemiologia e controle da doença de Chagas.

Características gerais: Cabeça mais longa que o pronoto 1:0,79, região ante-ocular mais longa que a pós-ocular 1:0,39. Relação da largura do olho e a região interocular 1:1,66. Antenas com o primeiro artículo muito curto, não ultrapassando a região mediana das genas. Proporção entre os artículos da antena 1:4,13:2,66:2,33. Rostro de cor castanho-clara, primeiro artículo atingindo a região mediana das genas, 2º segmento longo, atingindo a região mediana dos olhos e terceiro artículo menor que o 2º, com o ápice tocando o bordo anterior do sulco estridulatório; proporções dos artículos do rostro 1:2,5:2,25. Pronoto com lobo anterior totalmente negro, lobo posterior totalmente alaranjado/amarelado. Ângulo ântero-lateral levemente projetado, acuminado. Tubérculos discais inaparentes. Proporção entre o comprimento e a largura do pronoto 1:1,5. Escutelo triangular, negro, superfície esculturada e brilhante; processo do escutelo de bordos paralelos e ápice arredondado. Proporção entre a largura na base e o comprimento 1:0,92. Hemiélitros com a membrana, maior parte do clavo e pequena porção do cório castanho-escuras; base do clavo clara; maior parte do cório alaranjada; nervuras da membrana castanho-escuro, tornando-se alaranjadas ao adentrarem no cório. Para descrição completa veja Jurberg et al. (2013).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: rochas e fendas em muros de pedras.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

55

Triatoma platensis Neiva, 1913

Etimologia: o epíteto específico *platensis* é uma referência a região de ocorrência da espécie.

Sinônimos: *Triatoma rosenbuschi* Mazza, 1936

Características gerais: comprimento dos machos de 22 a 24 mm, das fêmeas de 22,5 a 26 mm. Inseto robusto e fortemente esclerotizado. Coloração geral castanho escuro fosco com manchas amareladas no pescoço e conexivo. Pilosidade dourada muito densa. Cabeça castanho escuro avermelhado, densamente pilosa com cerdas direcionadas para frente, menos de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,60-0,65) e ligeiramente menor que o pronoto (1:1,1-1,2). Região anteocular três vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3). Genas ultrapassando consideravelmente o ápice do clípeo. Olhos em vista lateral atingindo o ultrapassando ligeiramente o nível da superfície ventral da cabeça e distantes do nível da superfície dorsal. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular 1:1,5-2,0. Tubérculos anteníferos inseridos ligeiramente adiante da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal curto não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:2,8-3,4:2,6-2,8:1,5-1,7. Rostro tão escuro quanto a cabeça. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,7-2,0:0,9-1,1. Pescoço castanho escuro com um par de manchas claras laterais. Pronoto castanho fosco, lobo anterior com 1+1 tubérculos discais e 1+1 tubérculos laterais densamente recobertos por cerdas, lobo posterior recoberto por cerdas. Ângulos ântero-laterais curtos e lateralmente direcionados. Base do escutelo com 1+1 proeminências voltadas para a margem posterior do pronoto. Processo apical do escutelo com cerca de três quintos do comprimento do corpo principal do escutelo. Hemiélitro atingindo ou ultrapassando levemente o ápice do sétimo urotergito. Pernas castanho avermelhado escuro, fossetas esponjosas presentes nos fêmures anteriores e medianos dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo com mancha amarela na metade posterior de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *T. platensis* depositado no Museo Argentino de Ciencias Naturales; de *T.rosenbuschi* depositado na Mision de Estudios de Patologfa Regional, Buenos Aires, Argentina.

Habitat: ninhos de aves (Furnariidae) e mais raramente em ninhos de outras aves e refúgios de roedores, ocasionalmente encontrada em peridomicílio (galinheiros, currais) (Carcavallo *et al.* 1998, Salvatella *et al.* 1991).

Curiosidades: seus ovos são colocados aderidos ao substrato.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai.

56

Triatoma pseudomaculata Corrêa & Espínola, 1964

Etimologia: o epíteto específico *pseudomaculata* (pseudo = falso) é uma referência à similaridade com *T. maculata.*

Sinônimos: *Triatoma pseudomaculata minasensis* Espínola, 1974

Características gerais: comprimento total dos machos de 17 a 19 mm, das fêmeas de 19 a 20 mm. Coloração geral castanho escuro ou negro com manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas no pescoço, tórax, cório e conexivo. Tegumento quase glabro. Pilosidade curta e esparsa. Cabeça uniformemente negra, menos elevada atrás, na vista lateral do que em *T. maculata*; menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1: 0,6-0,7) e tão longa quanto o pronoto (1:1). Região ante-ocular 3 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,30-0,35). Genas ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Olhos grandes, em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, e quase atingindo o nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1: 1,1-1,4. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal não atingindo o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,0-4,8:2,4-3,6:1,8-2,6. Rostro negro, cerdas curtas e esparsas no primeiro e segundo artículos e muito numerosas e alongadas no terceiro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,4-3,1:1,0-1,1. Pronoto castanho escuro ou negro com áreas alaranjadas ou amareladas. Tubérculos discais e laterais do lobo anterior amarelados. Lobo posterior negro com três pares de manchas amareladas ou alaranjadas. Ângulos ântero-laterais proeminentes, alongados, subtriangulares ou cônicos. Pleura negra, na maioria dos espécimes com manchas alaranjadas na região posterior (ausente em alguns espécimes). Escutelo negro, com processo tão longo quanto o corpo principal. Hemiélitros castanho escuro ou negro, quase atingindo ou em alguns machos ultrapassando o ápice do VII urotergito. Pernas uniformemente negras, fêmures anteriores cerca de cinco vezes mais longo que largo; fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo amarelado, alaranjado ou avermelhado com faixa escura larga situada sobre a sutura interconexival. Processo do endosoma da genitália masculina com dentículos no ápice. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: domicílios e peridomicílios, em cercas construídas com galhos secos, associada aos cactus “Mandacaru” (*Cereus jamacaru*).

Distribuição: Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Tocantins.

Triatoma rubrofasciata (De Geer, 1773)

Etimologia: o epíteto específico *rubrofasciata* vem do latim "ruber, rubra, rubrum" que significa vermelho, uma referência às manchas avermelhadas presentes no corpo do inseto.

Sinônimos: *Cimex rubro-fasciatus* De Geer, 1773; *Cimex variegatus* Drury, 1773; *Reduvius gigas* Fabricius, 1775; *Cimex gigas* Gmelin, 1778; *Cimex claviger* Gmelin, 1778; *Cimex erythrozonias* Gmelin, 1778; *Nabis gigas* Latreille, 1804; *Conorhimus gigas* Laporte, 1832; *Reduvius giganti* Klug in Meyen, 1834; *Conorhimus gigas* Laporte, 1832; *Triatoma gigas* Laporte, 1833; R*eduvius (Conorhinus) variegatus* Westwood, 1837; *Conorhinus rubrofasciatus* Amyat & Serville, 1843; *Conorhinus stalii* Signoret, 1860; *Conohrinus variegatus* Stal, 1872; *Conohrinus limbatus* Schouteden, 1907 (*nomen nudum*); *Triatoma rufofasciata* Van Duzee, 1916; *Triatoma variegata* Neiva, 1914; *Triatoma evandroi* Figueredo, 1938.

Características gerais: comprimento total dos machos de 19,5 a 24 mm, das fêmeas de 20 a 25 mm. Coloração geral castanho escuro ou negro com manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas no pescoço, pronoto, cório e conexivo. Tegumento granuloso. Pilosidade curta e inaparente. Cabeça fortemente granulosa dorsalmente, uniformemente negra, menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1: 0,67) e ligeiramente mais curta que o pronoto (1:1,1). Região ante-ocular 2,5 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,35). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, mas distantes do nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1: 1,9-2,2. Tubérculos anteníferos situados na metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal ultrapassando nitidamente o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,8-4,0:2,2-2,6:1,6-1,9. Rostro abundantemente piloso, cerdas curtas no primeiro e na metade basal do segundo artículo e mais longas no terceiro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,6-1,7:0,6. Pronoto castanho escuro ou negro com as laterais e ângulos ântero-laterais alaranjados ou avermelhados. Tubérculos discais e laterais do lobo anterior ausentes. Proesterno, meso e meta pleuras granulosos. Processo apical do escutelo avermelhado em alguns espécimes, com cerca de duas a três vezes o comprimento do corpo principal. Hemiélitro castanho escuro ou negro, de comprimento variável, na maioria dos espécimes atingindo a base ou a metade do VII urotergito, mas em alguns machos pode atingir a porção apical desse urotergito. Pernas uniformemente negras, fêmures anteriores cerca de cinco vezes mais longo que largo; fêmures anteriores e medianos com dois a quatro pequenos dentículos subapicais pouco perceptíveis. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo negro com bordos e região da sutura interconexival alaranjada ou avermelhada. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *rubro-fasciatus* e *stalii*, depositado na coleção do Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo, Suécia, os demais desconhecidos.

Habitat: domicílios.

Curiosidades: espécie intimamente associada com ratos, sua distribuição geográfica é atribuída ao transporte marítimo que a disseminou junto com esses animais pelas regiões portuárias dos trópicos. Espécie facilmente diferenciada das outras do gênero *Triatoma* pela combinação do primeiro artículo antenal longo com a nítida granulação da cabeça e tórax e pelo padrão cromático do pronoto com manchas laterais sempre perceptíveis.

Distribuição: Alagoas, Bahia, Maranhão, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, São Paulo e Sergipe.

Distribuição fora do Brasil: única espécie de barbeiro considerada cosmopolita (tropicopolita) está distribuída por regiões portuárias de diversos países.

58

Triatoma rubrovaria (Blanchard, 1843)

Etimologia: o epíteto específico *rubrovaria* vem do latim "ruber, rubra, rubrum" que significa vermelho e "varius, varia, varium" que significa diferente, variado, parcialmente colorido, uma clara referência à variabilidade das manchas avermelhadas presentes no corpo do inseto.

Sinônimos: *Conorhius rubro-varius* Blancardh in Blanchard & Brulle, 1843; *Conorhinus rubroniger* Stal, 1859; *Triatoma gomesi* Neiva & Pinto, 1923; *Eutriatoma rubrovaria* Pinto, 1931; *Eutriatoma gomesi* Pinto, 1931; *Triatoma (Eutriatoma) rubrovaria* Lima, 1940; *Triatoma burchi* Mazza & Jorg, 1944; *Conorhinus phyllosoma* Herrich-Schaeffer, 1848.

Características gerais: comprimento total dos machos de 21 a 24 mm, das fêmeas de 22 a 25 mm. Coloração geral negra com manchas alaranjadas ou avermelhadas no pescoço, pronoto, cório e conexivo. Tegumento pouco granuloso e com pilosidade curta, aparentando ser glabro. Cabeça longa e estreita, uniformemente negra, duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1: 0,5) e ligeiramente mais longa que o pronoto (1:0,9). Região ante-ocular 3 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3). Olhos em vista lateral ultrapassando levemente o nível da superfície ventral, mas distantes do nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1: 1,4-1,6. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal não ultrapassando o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,8-4,5:3,2:2,6. Rostro tão negro quanto a cabeça ou com o segundo e o terceiro artículos avermelhados. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,2-2,5:1,1-1,4. Pronoto com lobo anterior invariavelmente negro, lobo posterior raramente completamente negro ou completamente avermelhado apresentando nessa região grande variabilidade cromática mesclando áreas negras e avermelhadas. Escutelo negro com processo apical curto. Hemiélitro atingindo o ápice do VII urotergito nos machos e em algumas fêmeas, em outras fêmeas não se projetam além da metade do VII urotergito. Cório negro com manchas basais e subapicais claras, membrana castanho escura. Pernas uniformemente negras, fêmures anteriores cerca de seis a sete vezes mais longos que largos; fêmures anteriores e medianos com um par de pequenos dentículos subapicais. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo negro com grande mancha avermelhada ou alaranjada na região central de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *rubrovarius*, desconhecido; de *rubroniger* depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha; de *gomesi*, depositado na Coleção Herman Lent, do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro; de *bruchi* depositado na Misión de Estudios de Patologia Regional, Buenos Aires, Argentina.

Habitat: rochas e fendas em muros de pedras. Adultos ocasionalmente tem invadido os domicílios (Almeida *et al.* 2002).

Curiosidades: espécie com grande variabilidade cromática no pronoto e cório. Espécie capaz de se alimentar da hemolinfa de outros artrópodes.

Distribuição: Rio Grande do Sul.

Distribuição fora do Brasil: Argentina e Uruguai.

59

Triatoma sherlocki Papa, Jurberg, Carcavallo, Cerqueira & Barata, 2002

Etimologia: o epíteto específico *sherlocki* é uma homenagem a Ítalo Sherlock (1936-2009), parasitologista brasileiro.

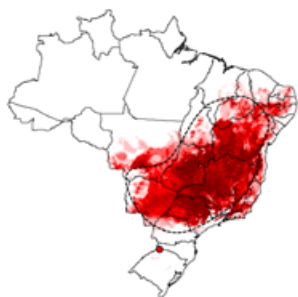
Características gerais: comprimento total dos machos de 19 a 23 mm, das fêmeas de 19 a 26 mm. Coloração geral castanho escuro a negra com manchas alaranjadas ou avermelhadas semicirculares no conexivo. Clavo e cório escuros e membranas de coloração marrom a cinza. Cabeça negra, levemente granulosa duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,5) e mais longa que o pronoto (1:0,7). Região ante-ocular 6 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,16). Olhos em vista lateral não atingem nível da superfície ventral nem da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,2. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal não atingindo o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,1:2,5:2,1. Rostro tão escuro quanto a cabeça. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2:1. Pronoto com lobo anterior castanho escuro a negro, bordo do lobo posterior levemente mais claro, tubérculos discais presentes e laterais ausentes. Escutelo completamente negro e brilhante com processo apical curto. Conexivo castanho escuro com manchas alaranjadas ou avermelhadas centralizadas, não atingindo as suturas inter-segmentares. Hemiélitro curtos, atingindo o bordo anterior do VI urotergito. Cório escuro com veias de coloração marrom ou negra. Pernas uniformemente negras, longas e delgadas. fêmures anteriores, médios e posteriores com anelação alaranjada. Fossetas esponjosas ausentes. Para descrição completa veja Papa *et al.* (2002).

Material tipo: depositado na coleção da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Habitat: rochas.

Distribuição: Bahia.

60

Triatoma sordida (Stål, 1859)

Etimologia: o epíteto específico *sordida* vem do latim "sordidus, sordida" que significa sujo.

Sinônimos: *Conorhinus sordidus* Stål, 1859; *Eutriatoma sordida* Pinto, 1931.

Características gerais: comprimento total dos machos de 14 a 19 mm, das fêmeas de 15 a 20 mm. Coloração geral do castanho claro ao castanho escuro com manchas amareladas claras na cabeça, pescoço, pronoto, escutelo, hemiélitro, pernas e conexivo; em alguns espécimes também na região ventral do abdômen. Cabeça rugosa e granulosa, de cor castanho com região anteocular amarelada; menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1: 0,55-0,60) e tão ou ligeiramente mais longa que o pronoto (1:0,85-1,0). Região ante-ocular 3 vezes mais longa que a pós-ocular (1:0,3-0,35). Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1: 0,75-1,20. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal aproximando-se mas não ultrapassando o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:2,5-3,6:2,5-2,8:1,7-2,0. Rostro tão negro quanto a cabeça ou, mais frequentemente, com alguns ou todos os artículos amarelados. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,4-2,9:1,1-1,4. Pronoto castanho com áreas amareladas nos tubérculos e ângulos ântero-laterais. Lobo anterior com distintos tubérculos laterais e discais. Escutelo castanho escuro com processo apical amarelado. Hemiélitro de castanho escuro a claro, aproximando-se ou atingindo o ápice do VII urotergito nos machos e fêmeas. Cório amarelado com mancha triangular basal mais clara, e eventualmente mancha apical também clara. Membrana com aspecto enfumaçado e veias mais escuras que as células. Pernas com coxas e trocânteres amarelados, fêmures amarelados com anelação subapical escura, tíbias castanhas, mais escuras no ápice. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo com manchas negras transversais incluindo a sutura intersegmental e desenho variado. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *T. sordida*, depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha; de *T. garciabesi*, depositado no Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina.

Habitat: ocos de árvores, pilhas de lenha, palmeiras, galinheiros, pombais e currais (Carcavallo *et al.* 1998)

Curiosidades: atualmente é a espécie mais frequentemente capturada no ambiente peridomiciliar no Brasil.

Distribuição: Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.

Distribuição fora do Brasil: Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai.

Voltar ao Sumário

61

Triatoma tibiamaculata (Pinto, 1926)

Etimologia: o epíteto específico *tibiamaculata* vem do latim "tíbia, tibiae" e "maculo, maculare, maculavi, maculatus" a combinação significa tíbias maculadas (manchadas), uma referência às tíbias do inseto totalmente "manchadas" de alaranjado.

Sinônimos: *Eutriatoma tibiamaculata* Pinto, 1926; *Triatoma (Eutriatoma) tibia-maculata* Lima, 1940.

Características gerais: comprimento total dos machos de 29 a 30 mm, das fêmeas de 32 a 33,5 mm. Coloração geral negra com manchas alaranjadas ou avermelhados na cabeça, pescoço, pronoto, escutelo, cório, pernas e conexivo. Cabeça negra duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,5) e tão longa ou ligeiramente menor que o pronoto (1:1,0-1,1). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, mas não atingindo o nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,3-1,6. Tubérculos anteníferos situados na metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal aproximando-se muito do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:2,7-3,0:2,4-2,7:1,7-1,8. Rostro negro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,2-2,6:0,4-0,6. Pronoto negro com nítidas faixas avermelhadas. Lobo anterior com 1+1 tubérculos discais e 1+1 tubérculos laterais vermelhos. Escutelo negro com ápice avermelhado. Hemiélitro atingindo o ápice do VII urotergito nos machos e fêmeas. Cório castanho avermelhado com manchas negras ao longo de algumas veias e células. Membrana com aspecto enfumaçado e veias mais escuras que as células. Pernas negras com exceção das tíbias que são nitidamente amareladas ou alaranjadas com anelação escura no ápice. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, presentes apenas nas tíbias anteriores das fêmeas. Conexivo com manchas transversais negras e alaranjadas ou amareladas a parte negra ocupa os dois terços anteriores de cada segmento. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: refúgios de marsupiais e roedores, palmeiras (Carcavallo *et al.* 1998).

Curiosidades: Espécie silvestre da mata atlântica foi incriminada como responsável pelo surto de infecção oral de doença de Chagas no estado de Santa Catarina em 2006. O inseto teria sido triturado junto com a cana, contaminando o caldo servido.

Distribuição: Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

62

Triatoma vandae Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002

Etimologia: o epíteto específico *vandae* é uma homenagem a Vanda Cunha, técnica que trabalhou no insetário do Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz

Características gerais: comprimento total dos machos de 27 a 28 mm, das fêmeas de 29 a 30 mm. Coloração geral castanho amarelado. Cabeça, pronoto, pleuras, prosterno e abdômen totalmente pretos. Hemélitros e parte dorsal das pernas castanhos. Áreas ventrais das pernas e conexivo amarelas. Cabeça preta, granulosa, pouco brilhante, 2,3 vezes mais longa que larga e mais longa que o pronoto (proporção = 1:0,73). Região anteocular 4,6 vezes mais longa que a pós-ocular (proporção = 1:0,22). Olhos atingindo mas não ultrapassando o limite inferior da cabeça em vista lateral e não atingindo o bordo superior. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,5. Tubérculos anteníferos localizados um pouco adiante da metade da região anteocular. Proporção entre os artículos antenais = 1:4,3:3,1:2,5. Primeiro artículo do rostro escuro; segundo e terceiro castanhos claros amarelados. Último artículo com densa e forte pilosidade. A proporção entre os artículos do rostro é de 1:2,3:0,7. Pronoto preto, pouco brilhante. Lobo anterior pouco rugoso e pouco granuloso, colar bem marcado com ângulos ântero-laterais longos, arredondados e divergentes.Tubérculos discais e laterais ausentes. Escutelo preto, pouco brilhante com corpo robusto e depressão rugosa; processo apical do escutelo com dois terços do comprimento do corpo do escutelo. Hemélitros apenas atingindo o bordo posterior do abdômen. Clavo e cório amarelos, com exceção das veias que são escuras. Membrana castanho cinza, enfumaçada. Pernas de cor uniforme, castanho amarelado, com mancha escura no ápice dos fêmures. Fêmures anteriores e posteriores sem tubérculos, fêmures medianos com tubérculos vestigiais. Tíbias anteriores dos machos com fossetas esponjosas. Conexivo ventral amarelo sem máculas, conexivo dorsal também amarelo, quase sem máculas com exceção de uma pequena linha preta na sutura intersegmental. Para descrição completa veja Carcavallo *et al.* (2002).

Material tipo: depositado nas Coleções Herman Lent e Rodolfo Carcavallo do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: peridomicílio.

Curiosidades: espécie muito similar a *T. jurbergi* e próxima de *T. williami* e *T. baratai*. A coloração das ninfas é marrom em *T. vandae* e marrom-avermelhado em *T. jurbergi*, permitindo uma fácil diferenciação entre os imaturos das duas espécies.

Distribuição: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

63

Triatoma vitticeps (Stål, 1859)

Etimologia: o epíteto específico *vitticeps* vem do latim “vitta” que significa faixa e “ceps” que significa cabeça, uma referência a faixa mais clara presente no dorso da cabeça do inseto.

Sinônimos: *Conorhinus vitticeps* Stål, 1859; *Triatoma holmbergi* Del Ponte, 1923; *Triatoma chagasi* Brumpt & Gomes, 1941; *Triatoma chagasi* var. *holmbergi* Del Ponte, 1930; *Triatoma neivai* Del Ponte, 1923; *Triatoma chagasi* var. *neivai* Del Ponte, 1930

Características gerais: comprimento total dos machos de 27,5 a 33 mm, das fêmeas de 28,5 a 38 mm. Coloração geral de castanho escuro a negra com manchas alaranjadas ou avermelhadas na cabeça, pescoço, pronoto, pleura, escutelo, hemiélitro e conexivo. Cabeça castanho escuro com uma faixa dorsal castanho avermelhada indo dos ocelos até o clípeo, menos de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,6) e distintamente mais curta que o pronoto (1:1,1-1,2). Região anteocular com cerca de 3 vezes o comprimento da pós-ocular (1:0,35). Olhos em vista lateral atingindo, mas não ultrapassando, o nível da superfície ventral e não atingindo o nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,9-2,4. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente além da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal atingindo ou ultrapassando ligeiramente o ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:3,0-3,2:2,2-2,7:1,9-2,0. Rostro tão escuro quanto a cabeça. Proporções entre os artículos do rostro = 1:1,7-1,9:0,8. Pronoto castanho escuro com manchas avermelhadas. Lobo anterior com 1+1 tubérculos discais pequenos e avermelhados, em alguns espécimes com 1+1 tubérculos laterais perceptíveis. Lobo posterior com três pares de manchas avermelhadas ou alaranjadas: 1+1 na porção lateral do lobo se estendendo até os ângulos humerais; 1+1 ladeando as carenas submedianas e se estendendo por todo o comprimento do lobo posterior e 1+1 menores e mais centrais. O desenho e intensidade da cor dessas manchas pode variar de espécime para espécime. Escutelo castanho escuro com depressão central avermelhada. Hemiélitro na maioria dos espécimes atingindo o ápice do VII urotergito, castanho escuro, mais escuro no centro do cório e na base das células da membrana. Membrana castanho escuro com aspecto enfumaçado. Pernas negras. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos e fêmeas. Conexivo castanho escuro com manchas transversais alaranjadas ou amareladas menores que as áreas escuras. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: de *T. vitticeps* depositado no Zoologisches Museum, Berlim, Alemanha; de *T. chagasi* na Faculte de Medecine, Paris, França e de *T. holmbergi* e *T. neivai* desconhecidos.

Habitat: refúgios de marsupiais e roedores, galinheiros, currais. Adultos frequentemente invadem casas atraídos pela luz, pequenas colônias já foram encontradas em ambiente domiciliar (Santos *et al.* 2005).

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

64

Triatoma williami Galvão, Souza & Lima, 1965

Etimologia: o epíteto específico *williami* é uma homenagem ao médico William Barbosa pelo empenho na criação do Instituto de Patologia Tropical do Brasil Central.

Características gerais: comprimento total dos machos de 25 a 25,5 mm, das fêmeas de 26 a 28 mm. Coloração geral castanho escuro a negro com manchas alaranjadas no pescoço, hemiélitro e conexivo. Cabeça negra, cerca de duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1:0,45-0,50) e distintamente mais longa que o pronoto (1:0,8-0,9). Região anteocular com cerca e 4 vezes o comprimento da pós-ocular (1:0,25). Olhos em vista lateral ultrapassando o nível da superfície ventral, e aproximando-se do nível da superfície dorsal da cabeça. Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,25-1,45. Tubérculos anteníferos situados na metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4,9-5,1:3,2:2. Rostro tão negro ou mais claro que a cabeça. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,3-2,6:1,0-1,05. Pronoto totalmente negro sem tubérculos discais e laterais. Escutelo uniformemente negro. Hemiélitro atingindo o ápice do VII urotergito nos machos e fêmeas. Clavo escuro na base e ao longo da margem externa, cório castanho amarelado com veias negras, membrana castanho acinzentado. Pernas uniformemente negras, longas e esbeltas. Fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo amarelado com estreita faixa escura sobre a sutura inter-segmentar e sob pequena porção externa do conexivo. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado no Instituto Butantan, São Paulo.

Habitat: domicílios.

Distribuição: Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

65

Triatoma wygodzinskyi Lent, 1951

Etimologia: o epíteto específico *wygodzinskyi* é uma homenagem a Peter Wygodzinsky (1916-1987) hemipterologista que trabalhou no Instituto de Medicina Regional Tucumán, Argentina.

Características gerais: comprimento total dos machos de 19 a 19,5 mm, das fêmeas de 19 a 20 mm. Coloração geral negra com manchas alaranjadas no pescoço, região humeral do pronoto, cório e conexivo. Cabeça negra, menos que duas vezes mais longa que larga ao nível dos olhos (1: 0,6) e tão longa quanto. Região anteocular com cerca de 3 vezes o comprimento da pós-ocular (1:0,35). Proporção entre a largura de um olho e a região interocular = 1:1,3-1,4. Tubérculos anteníferos situados ligeiramente adiante da metade da região anteocular. Primeiro artículo antenal não alcançando o nível do ápice do clípeo. Proporções entre os artículos antenais = 1:4-4:3:2,6. Rostro castanho avermelhado a negro. Proporções entre os artículos do rostro = 1:2,2-2,4:1,0. Pronoto negro com manchas avermelhadas de conformação variada no lobo posterior. Escutelo com processo apical com cerca de três quartos do comprimento do corpo do escutelo. Hemiélitro atingindo o ápice do VII urotergito nos machos e fêmeas. Cório castanho escuro com grandes áreas avermelhadas; base do clavo avermelhada; membrana castanho escuro com veias nitidamente mais escuras que as células. Pernas uniformemente negras, fossetas esponjosas presentes nas tíbias anteriores e médias dos machos, ausentes nas fêmeas. Conexivo com cerca de dois terços de cada segmento ocupado por faixa avermelhada, faixa escura posicionada sobre a sutura inter-segmentar. Processo do endosoma da genitália dos machos com poucos dentículos. Para descrição completa veja Lent & Wygodzinsky (1979).

Material tipo: depositado na Coleção Herman Lent do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Habitat: sob pedras

Curiosidades: recentes análises morfométricas publicadas por Carbajal de la Fuente *et al.* (2010) demonstraram que espécimes dessa espécie, provenientes de São Paulo, foram erroneamente identificados como *T. arthurneivai* gerando cerca de uma dezena de publicações dedicadas a *T. arthurneivai* nas quais a espécie estudada foi, de fato, *T. wygodzinskyi.*

Distribuição: Minas Gerais e São Paulo.

9. Chaves de identificação para adultos

(Cleber Galvão & Carolina Dale)

"- E agora estou perdido! Devo parar?
- Não, se páras, estás perdido."
(Goethe, Poemas)

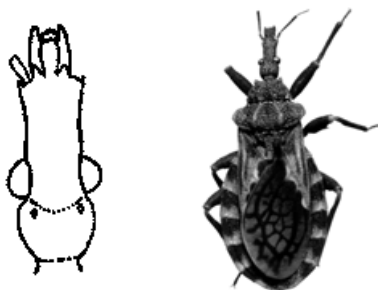
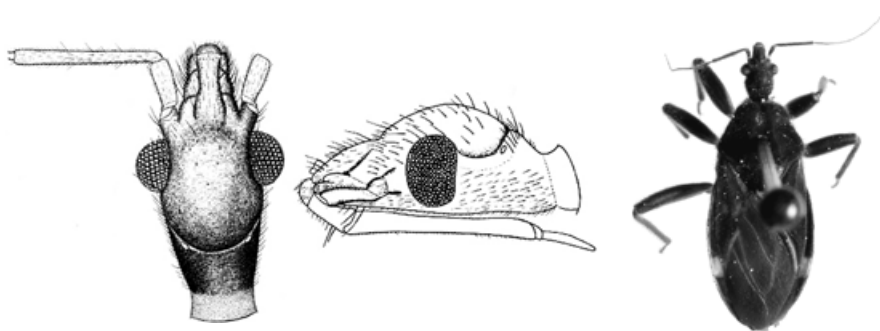
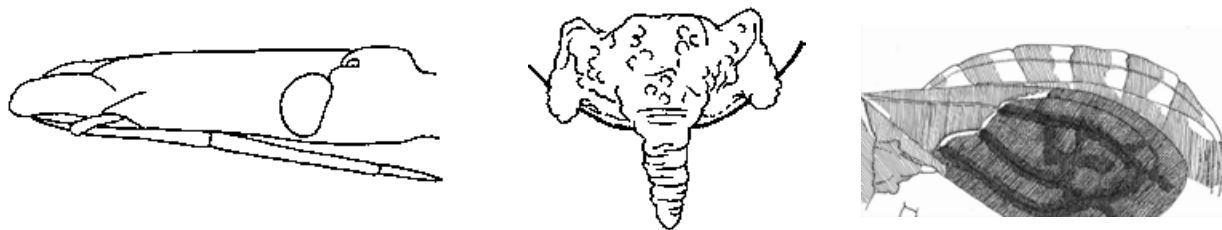
Neste capítulo são apresentadas chaves dicotômicas pictóricas atualizadas para todas as tribos e gêneros da subfamília Triatominae. Nas chaves específicas foram incluídas todas as espécies de triatomíneos encontradas no Brasil. No caso dos gêneros *Rhodnius* e *Panstrongylus* foram incluídas todas as espécies conhecidas mesmo as que não ocorrem no Brasil. No caso dos gêneros *Bolbodera, Linshcosteus, Dipetalogaster, Hermanlentia, Meccus, Mepraia, Nesotriatoma e Paratriatoma* as chaves específicas não foram incluídas porque não possuem representantes no Brasil.

Chave para as tribos e gêneros da subfamília Triatominae

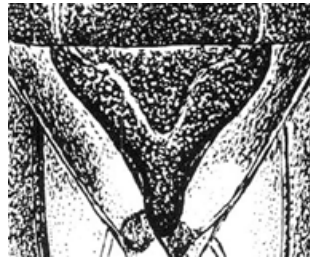
1. Ocelos não elevados, situados ao nível do tegumento, pouco visíveis entre os grânulos da cabeça, ou situados sobre ou próximo do sulco interocular 2

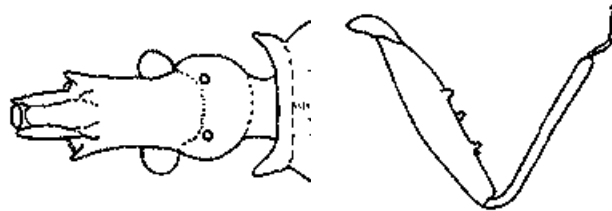
Ocelos situados em nítidas saliências do disco na região pós-ocular da cabeça 6

2. Cabeça na maioria dos casos alongada, sub-cônica, não fortemente convexa dorsalmente na vista lateral; genas grandes, alongadas, projetadas para diante do nível do ápice do clípeo; tubérculos anteníferos implantados adiante do meio da região ante-ocular da cabeça e com projeção lateral apical espinhosa; ocelos situados diretamente sobre o disco da região pós-ocular da cabeça; sulco interocular pouco visível; cório com nervuras nítidas; tegumento do corpo fortemente

rugoso e granuloso **[tribo Bolboderini]** 3

Cabeça ovoide, fortemente convexa dorsalmente na vista lateral; genas menos nítidas, não ultrapassando o nível do ápice do clípeo; tubérculos anteníferos implantados junto ao bordo anterior dos olhos e sem processo apical lateral setífero; ocelos situados sobre o sulco interocular ou imediatamente atrás dele; sulco interocular fortemente curvado para trás e quase atingindo o nível do bordo posterior da cabeça; cório com nervuras pouco visíveis; tegumento do corpo liso, mas com pelos longos, numerosos e suberectos **[tribo Cavernicolini]**...*Cavernicola*

3. Rostro com o primeiro artículo maior ou tão longo quanto o segundo; escutelo, na base, com 1 + 1 processos sub-laterais triangulares; conexivo dorsal com nítida crista longitudinal sub-lateral...*Belminus*

Rostro com o primeiro artículo muito mais curto que o segundo; escutelo sem processos sub-laterais na base; conexivo dorsal plano..4

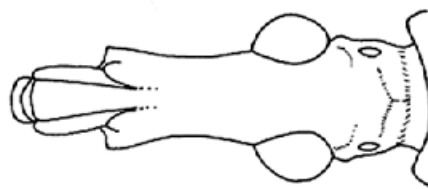
4. Escutelo trapezoidal, de bordo posterior reto, sem processo posterior; primeiro urotergito descoberto ....*Parabelminus*

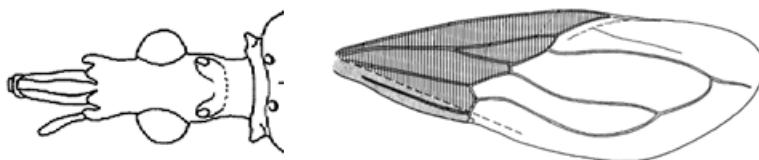
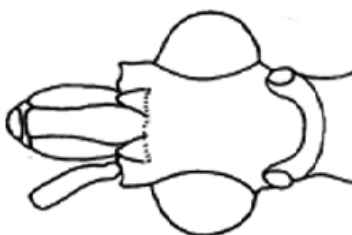
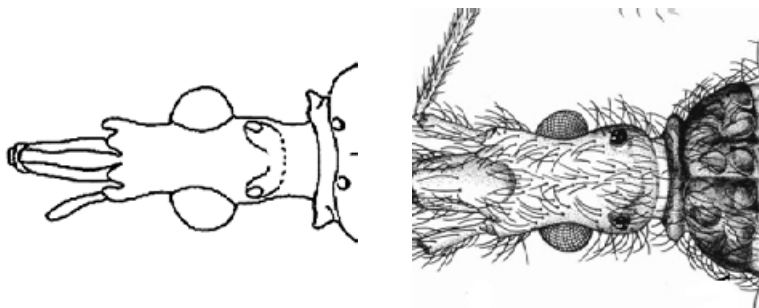
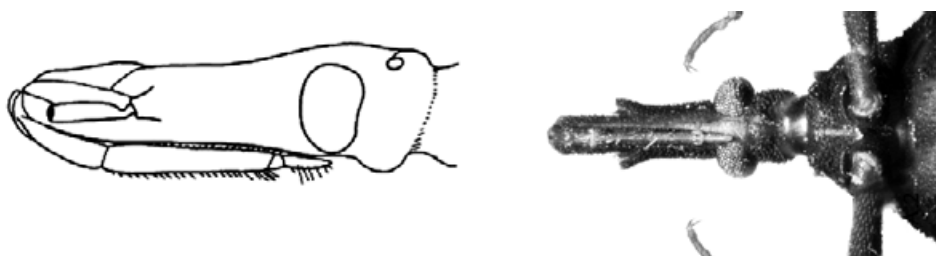
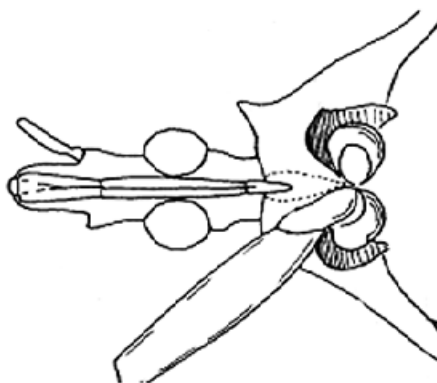
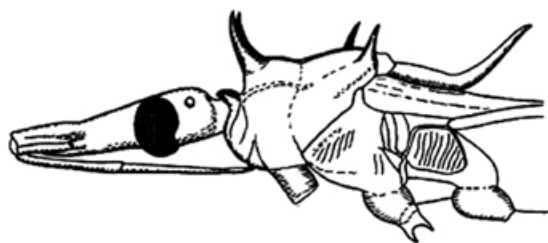
Escutelo triangular, com processo apical posterior desenvolvido; primeiro urotergito não exposto...5

5. Genas achatadas lateralmente; fêmures sem espinhos; tíbias com fosseta esponjosa em todas as pernas; tarsos com dois segmentos curtos, juntos medem cerca de um quinto do comprimento das tíbias...*Microtriatoma*

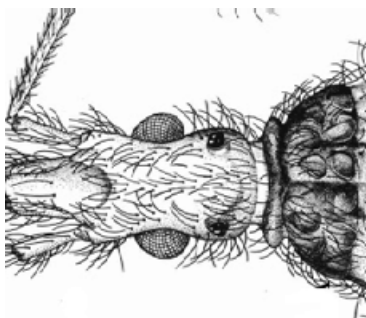
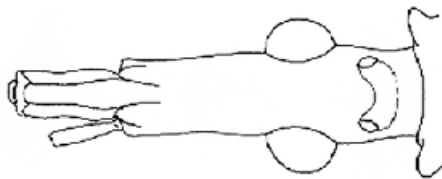
Genas espiniformes; fêmures com espinhos; fosseta esponjosa tibial ausente; tarsos com três segmentos, com cerca de um terço do comprimento das tíbias...*Bolbodera*

6. Cabeça com nítida calosidade lateral pós-ocular provida de tubérculos setíferos; antenas implantadas em tubérculos inseridos perto do ápice da cabeça ....**[tribo Rhodniini]**.................................7

Cabeça sem calosidade lateral pós-ocular provida de tubérculos setíferos; antenas implantadas em tubérculos afastados do ápice da cabeça 8

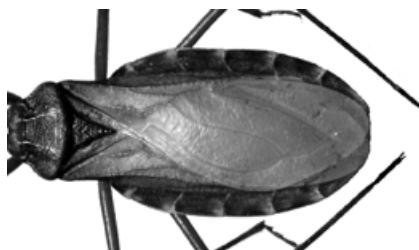
7. Cabeça subtriangular, algo achatada, de comprimento nitidamente menor que o dobro da sua largura incluindo os olhos; região pós-ocular muito curta, seu comprimento com um quarto a um terço da largura; artículo apical do rostro profundamente emarginado distalmente; fêmures nitidamente dilatados e achatados lateralmente...*Psammolestes*

Cabeça subcilíndrica, não achatada dorso-ventralmente, de comprimento com o dobro ou mais do dobro da sua largura incluindo os olhos; região pós-ocular mais longa, pelo menos com a metade da largura; terceiro artículo do rostro pontudo no ápice; fêmures alongados na maioria das espécies, subcilíndricos, nunca achatados lateralmente...*Rhodnius*

8. Comprimento total do inseto não atingindo 9 mm; cabeça muito curta e larga, não mais longa que a largura de lado a lado dos olhos; clípeo mais dilatado antes do meio; hemélitros com pequeno ramo conectando a porção basal da R + M a Sc.................... **[tribo Alberprosenii-ni]**..*Alberprosenia*

Inseto com comprimento total maior que 9 mm; cabeça mais alongada, mais que a largura de lado a lado dos olhos; sem pequeno ramo conectando a porção basal da R+M a Sc ......**[tribo Triatomini]**..9

9. Cabeça muito curta e larga; tubérculos anteníferos inseridos muito perto, junto, do bordo anterior dos olhos (Fig. 9A); cabeça e corpo glabros ou com pelos achatados curtos ....*Panstrongylus*

Cabeça de forma variada, na maior parte dos casos subcilíndrica; tubérculos anteníferos não inseridos na proximidade dos olhos; em raros casos, cabeça comparativamente curta e tubérculos anteníferos relativamente próximos dos olhos, mas então cabeça e corpo com pelos longos semi-eretos 10

10. Rostro não ultrapassando, para trás, o nível dos olhos; prosterno sem sulco estridulatório. **Gênero de ocorrência restrita à Índia**...*Linshcosteus*

Rostro atingindo o prosterno; sulco estridulatório prosternal presente 11

11. Escutelo com processo apical tão ou mais comprido que o corpo principal do escutelo, oblíquo, com a forma de forte espinho aguçado; rostro com o primeiro artículo muito longo, quase tão longo quanto o segundo, terminando ao nível do meio da distância entre o tubérculo antenífero e o bordo anterior do olho ....*Eratyrus*

Escutelo com processo apical com aspecto diferente; rostro com o primeiro artículo nitidamente mais curto que o segundo, não ultrapassando o nível da inserção do tubérculo antenífero 12

12. Cabeça, corpo e apêndices com abundantes pelos compridos, curvos, semi-eretos; cabeça fortemente convexa dorsalmente; olhos pequenos; tubérculos anteníferos inseridos perto do bordo anterior dos olhos; fêmures anteriores sem dentículos; fossetas esponjosas ausentes; comprimento total do inseto de 12,5 a 14,5 mm. **Gênero monotípico de ocorrência restrita aos Estados Unidos e México**..*Paratriatoma (P. hirsuta)*

Cabeça, corpo e apêndices parecendo lisos ou com pelos curtos, ou somente os apêndices com pelos compridos, porém menos numerosos que acima; cabeça menos convexa dorsalmente; olhos maiores; tubérculos anteníferos inseridos no meio ou perto do meio da região ante-ocular da cabeça, afastados dos olhos; fêmures anteriores na maioria das espécies com dois ou mais dentículos; fossetas esponjosas presentes ou ausentes; comprimento 9,5 a 42 mm........................13

13. Abdômen das fêmeas com membrana unindo as placas dorsal e ventral do conexivo; fêmures sem espinhos; atípico polimorfismo (machos ápteros, macrópteros ou braquípteros e fêmeas micrópteras); espécie de tamanho mediano com 18 a 22 mm de comprimento. **Gênero de ocorrência restrita ao Chile**...*Mepraia*

Placas ventral e dorsal do conexivo unidas diretamente, sem membranas; fêmures espinhosos ou não; machos e fêmeas sempre alados, macrópteros ou raramente braquípteros; espécies raramente com mais de 30 mm de comprimento...14

14. Membrana dos hemélitros muito clara, de cor creme quase branca, não contrastando com as veias; veia M livre, não fusionada com a R. **Gênero monotípico de ocorrência restrita ao Peru**...*Hermanlentia* (*H. matsunoi*)

Membrana dos hemélitros mais escura, veias contrastando com as células, veia M fundida com a R.......15

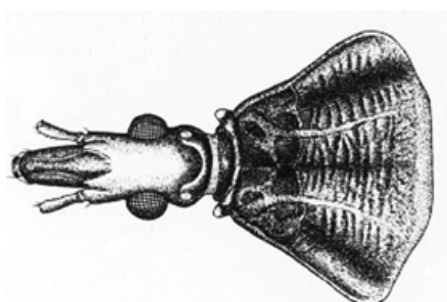
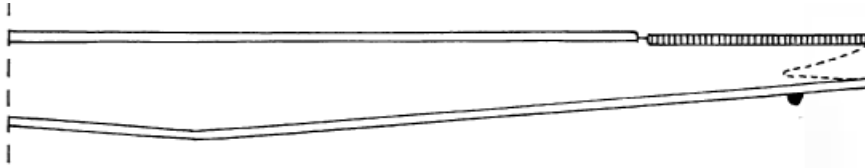
15. Largura do abdômen com cerca de um terço do comprimento total do corpo; pronoto com tubérculos bem aparentes; hemélitro mais curto e estreito que o abdômen, deixando o conexivo e os últimos segmentos abdominais expostos; insetos grandes, de 27 a 40 mm de comprimento.

Voltar ao Sumário

Gênero com seis espécies Mexicanas..*Meccus*

Largura do abdômen com menos de um terço do comprimento total do corpo; pronoto com ou sem tubérculos evidentes; hemélitro não tão estreito ou curto, na maioria das espécies cobrindo parte do conexivo e o último segmento abdominal..16

16. Ângulos humerais do pronoto sub-angulares, dilatados; margem anterior do escutelo com dois processos espiniformes projetando-se em direção ao lobo posterior do pronoto. **Gênero com três espécies de ocorrência restrita ao Caribe**..*Nesotriatoma*

Ângulos humerais do pronoto não angulares margem anterior do escutelo sem os processos espiniformes descritos acima...17

17. Indivíduos muito grandes, de 33 a 44 mm de comprimento; placas ventrais do conexivo imperceptíveis; nítida membrana conectando os urotergitos e as placas ventral e dorsal do conexivo; processo mediano do pigóforo curto, retangular transversalmente e truncado no ápice. **Gênero monotípico de ocorrência restrita ao sul da Baixa Califórnia (México)**......*Dipetalogaster* (*D. maxima*)

Indivíduos com menos de 30 mm, raramente com 33 mm ou mais; placas ventrais do conexivo distintas, embora em alguns casos muito estreitas; processo do pigóforo cônico e estreitando no ápice; gênero com o maior número de espécies e amplamente distribuído......*Triatoma*

Chave para as espécies do gênero Cavernicola

Tegumento escuro, quase negro com manchas amarelas no IV segmento do conexivo; região anteocular da cabeça mais curta que a pós-ocular; ocelos situados após a sutura pós-ocular; processo apical do escutelo mais longo que o corpo do escutelo e paralelo ao corpo......*Cavernicola lenti*

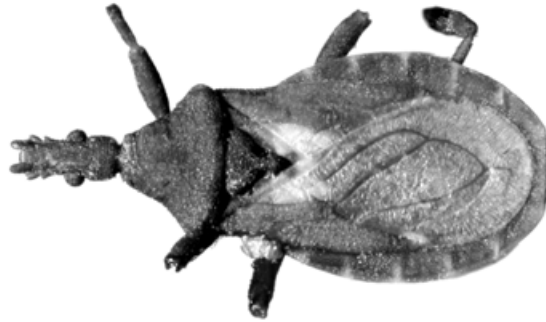
Tegumento mais claro; região anteocular da cabeça do mesmo tamanho ou ligeiramente mais longa que a pós-ocular; ocelos situados sobre ou tocando o bordo da sutura pós-ocular; processo apical do escutelo pequeno, voltado para cima, quase vertical............................ *Cavernicola pilosa*

Chave para as espécies do gênero Eratyrus (segundo Lent & Wygodzinsky, 1979)

1. Lobo anterior do pronoto com 1 + 1 espinhos discais fortes; ângulos humerais do pronoto nitidamente espinhosos; cório com mancha subapical avermelhada comparativamente pequena, anteriormente não atingindo o nível da nervura transversa m-cu..................... *Eratyrus mucronatus*

Lobo anterior do pronoto com 1 + 1 tubérculos discais pouco elevados e arredondados no ápice; ângulos humerais do pronoto apenas aguçados ou pontudos, mas não espinhosos; mancha subapical avermelhada do cório relativamente grande, atingindo ou ultrapassando anteriormente o nível da nervura transversa m-cu...*Eratyrus cuspidatus*

Chave para as espécies do gênero* Microtriatoma *(segundo Lent & Wygodzinsky, 1979)

1. Membrana dos hemélitros manchada de claro e escuro; cabeça delgada de perfil, região pós-ocular no máximo uma vez e meia (1,6:1) mais larga que longa; terceiro artículo do rostro muito mais curto que o primeiro (0,7-0,8:1)..*Microtriatoma trinidadensis*

Membrana dos hemélitros de coloração escura uniforme; cabeça robusta de perfil, região pós-ocular mais que uma vez e meia (1,8:1) tão larga quanto longa; terceiro artículo do rostro tão longo quanto o primeiro ....*Microtriatoma borbai*

Chave para as espécies do gênero* Psammolestes *(segundo Lent & Wygodzinsky, 1979)

1. Tegumento da cabeça e do tórax muito polido e brilhante; cabeça sem constrição antes do pescoço, quando observada de perfil; cabeça dorsalmente com larga faixa amarelada ocupando inteiramente a região interocular; rostro com terceiro artículo e ápice do segundo provido de pelos longos; ângulos antero-laterais do pronoto muito salientes e projetados até o nível dos ocelos; genitália do macho com suporte do falosoma grande, constituído de duas estruturas fusionadas...*Psammolestes arthuri*

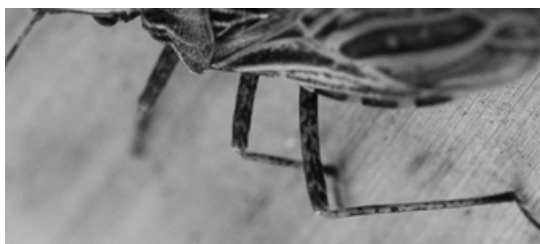
Tegumento da cabeça e tórax fosco; cabeça, constrita antes do pescoço, quando observada lateralmente; cabeça dorsalmente castanho-amarelada clara e pintada de escuro ou escura e com estreita linha longitudinal dorsal amarela; rostro com terceiro e segundo artículos inteiramente

revestidos de pelos longos; ângulos ântero-laterais do pronoto mais curtos, não atingindo adiante o nível dos ocelos; genitália do macho com suporte do falosoma menor, composto de duas estruturas separadas...2

2. Cabeça tão longa ou levemente mais curta que a largura ao nível dos olhos; região anteocular não mais do que o dobro do comprimento da pós-ocular; cabeça em declive acentuado atrás dos ocelos; ângulos ântero-laterais do pronoto acuminados; genitália do macho com suporte do falosoma muito pequeno e em forma de ganchos, a esclerosamento dorsal do falosoma em forma semi-elítica ....*Psammolestes coreodes*

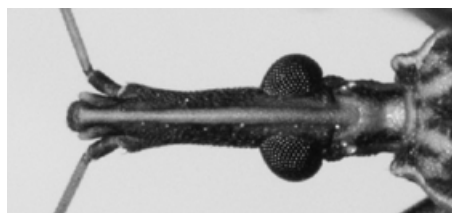
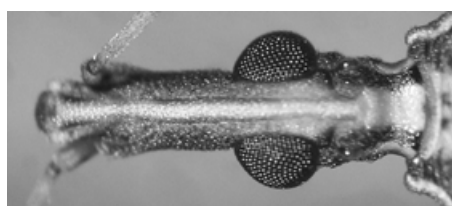
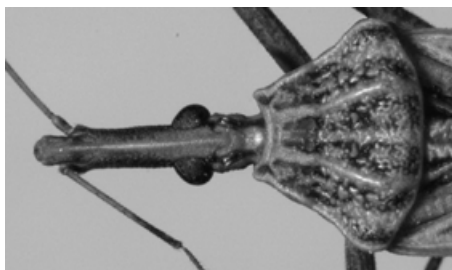
Cabeça de comprimento levemente maior que a largura ao nível dos olhos; região anteocular com duas a duas e meia vezes o comprimento da pós-ocular; cabeça em declive moderado atrás dos ocelos; ângulos ântero-laterais do pronoto muito curtos, rombos; genitália do macho com suporte do falosoma em forma de dois SS alargados e esclerosamento dorsal do falosoma arredondada apicalmente ....*Psammolestes tertius*

Chave para as espécies do gênero* Rhodnius *(*R. amazonicus, R. barretti, R. dallesandroi, R. milesi, R. montenegrensis *e* R. zeledoni *não foram incluídas na chave devido à ausência de caracteres externos diagnósticos)

1 Colorido geral da cabeça e das pernas constituído de pequenas manchas e pontos irregulares que produzem aspecto sarapintado 2

Colorido da cabeça e pernas mais uniforme, sem as pequenas manchas irregulares causadoras do aspecto sarapintado 5

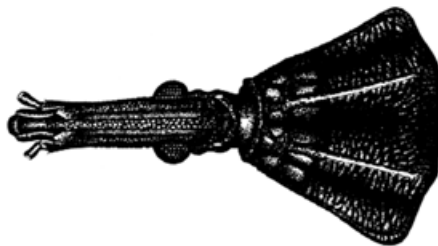
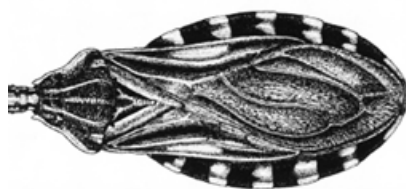
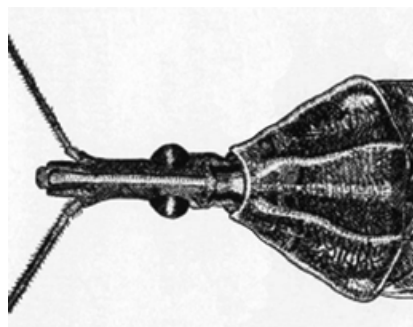
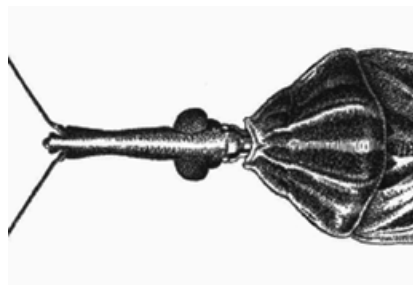
2 Tíbias de todos os pares de pernas com anel submediano escuro; conexivo dorsal com manchas retangulares escuras com forte projeção posterior em ponta, pelo menos nos segmentos 3 a 5; processo mediano do pigóforo bífido 3

Tíbias sem o anel escuro acima indicado; conexivo dorsal com manchas retangulares escuras sem a projeção posterior em ponta, processo mediano do pigóforo não bifurcado 4

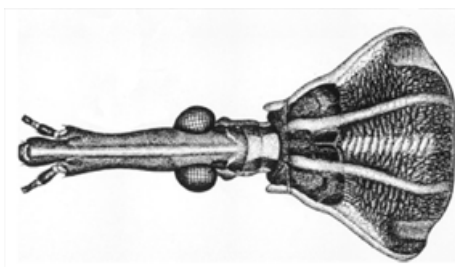
3 Região anteocular 3 vezes maior que a pós-ocular ....*Rhodnius pictipes*

Região anteocular até 2,5 vezes maior que pós-ocular ....*Rhodnius stali*

4 Espécie de tamanho grande, cerca de 22 mm de comprimento; cabeça alongada e maior que o pronoto; região anteocular com mais de 3 vezes o comprimento da pós-ocular; manchas retangulares do conexivo dorsal bem constituídas..*Rhodnius pallescens*

Espécie de tamanho pequeno, cerca de 14 mm de comprimento ou menos; cabeça de tamanho igual ou menor que o pronoto; região anteocular com menos de 3 vezes o comprimento da pós--ocular em vista dorsal; manchas escuras do conexivo dorsal difusas........*Rhodnius ecuadoriensis*

5 Espécie muito pequena entre 10,5 a 12 mm de comprimento; pernas nitidamente com anéis e manchas nos fêmures e tíbias; fêmures anteriores grossos com menos de 4 vezes de comprimento em relação à largura; processo do pigóforo bífido......................................*Rhodnius paraensis*

Espécies com mais de 13 mm de comprimento; pernas sem manchas; fêmures anteriores delgados, quatro vezes mais longos que largos; processo mediano do pigóforo não bífido 6

6 Pronoto muito escuro ou preto, inclusive as carenas; conexivo com pequenas manchas avermelhadas. ....*Rhodnius neivai*

Pronoto castanho ou amarelado com partes mais escuras; conexivo claro com manchas retangulares escuras 7

7 Cabeça proporcionalmente curta, tão comprida ou levemente maior que o pronoto (relação = 1:0,95-1,0); processo mediano do pigóforo retangular ....*Rhodnius domesticus*

Cabeça proporcionalmente longa, de comprimento sensivelmente maior que o pronoto (relação = 1:0,65-0,80); processo mediano do pigóforo alongado, de ponta afilada ou romba................. 8

8. Lobo posterior do pronoto uniformemente preto entre as carenas submedianas, que são claras, e entre estas e os bordos laterais, também claros; antenas com terceiro artículo maior que o

segundo; olhos distintamente mais largos na vista dorsal que à distância interocular ....*Rhodnius brethesi*

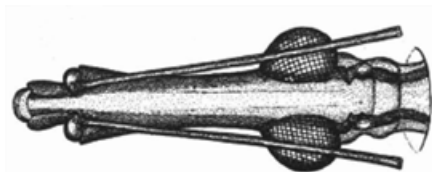
Lobo posterior do pronoto com a área entre as carenas submedianas ocupada por duas faixas escuras separadas por linha clara longitudinal do tegumento; antenas com terceiro artículo menor que o segundo; distância interocular dorsal menor ou igual à largura de um olho............9

9. Ângulos ântero-laterais do pronoto salientes, dirigidos para diante; faixas escuras do lobo posterior do pronoto confluentes, principalmente as situadas entre as carenas submedianas e os bordos laterais 10

Ângulos ântero-laterais do pronoto arredondado; faixas escuras do lobo posterior do pronoto distintamente separadas 11

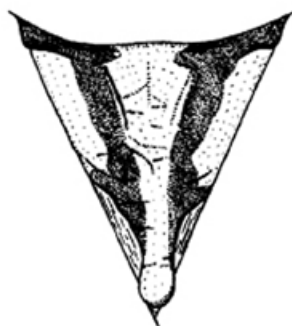
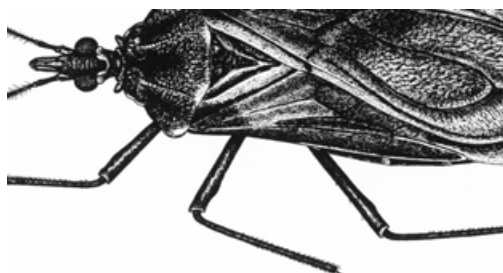
10. Inseto com 17,5 a 20,5 mm de comprimento; colorido geral castanho-escuro; trocânteres claros, contrastando fortemente com os fêmures escuros; conexivo dorsal e ventral com manchas escuras muito bem delimitadas em cada segmento; abdômen, na maioria dos espécimes, com mancha longitudinal mediana amarelada que se prolonga ao metaesterno; antena com terceiro artículo com a parte basal escura e a apical clara; processo mediano do pigóforo estreito na base..*Rhodnius neglectus*

Inseto com 12,5 a 17,0 mm de comprimento; colorido geral castanho-avermelhado; trocânteres não contrastando nitidamente com o colorido dos fêmures; conexivo dorsal com manchas escuras apenas esboçadas, especialmente na superfície ventral; abdômen na face ventral sem a área clara mencionada; processo mediano do pigóforo largo na base....................*Rhodnius nasutus*

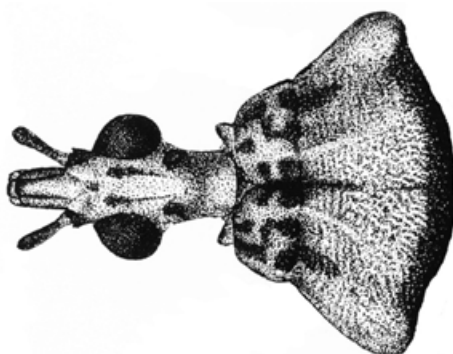
11. Comprimento dos machos 17,20 mm e das fêmeas 19,5-21,5 mm; região anteocular com um pouco mais de 3 vezes o comprimento da pós-ocular; distância interocular dorsal maior que a largura dorsal de um olho, na maioria dos espécimes ....*Rhodnius prolixus*

Comprimento dos machos de 20 a 23,5 mm e das fêmeas de 23 a 26 mm; região anteocular 4 vezes mais longa que a pós-ocular; distância interocular dorsal menor ou igual à largura de um olho ....*Rhodnius robustus*

Chave para as espécies do gênero Panstrongylus

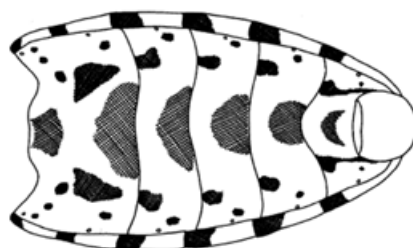
1. Processo do escutelo subcilíndrico, alongado, afilando na ponta..2

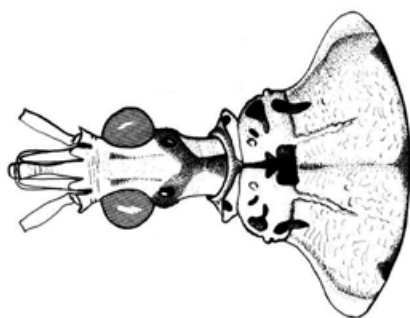
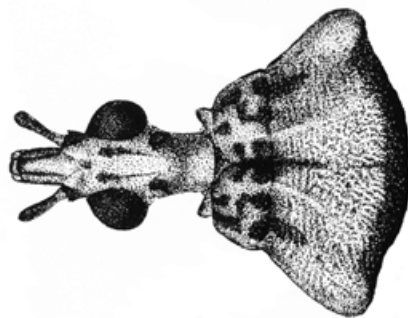
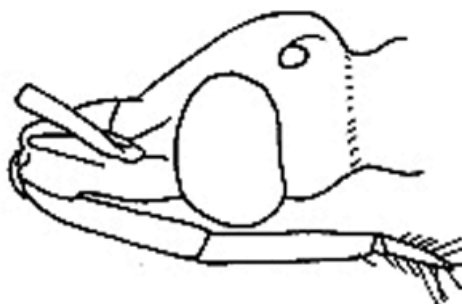
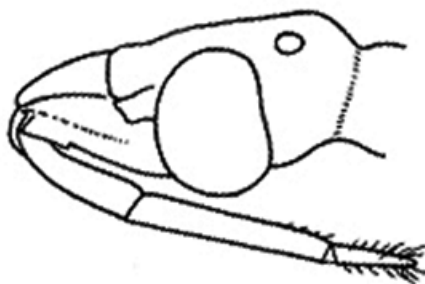
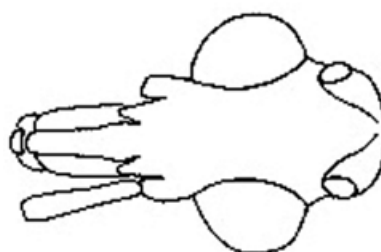
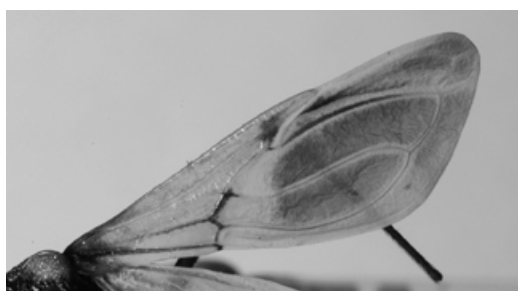
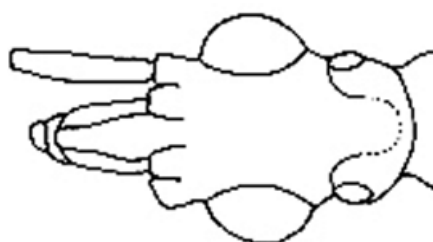
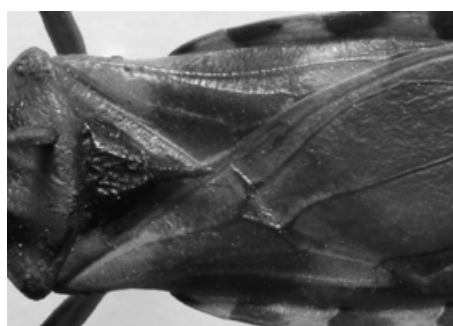
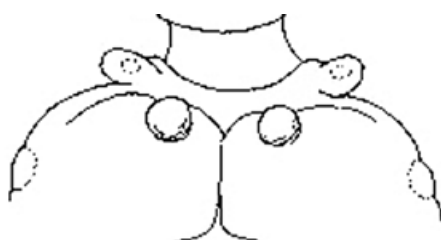
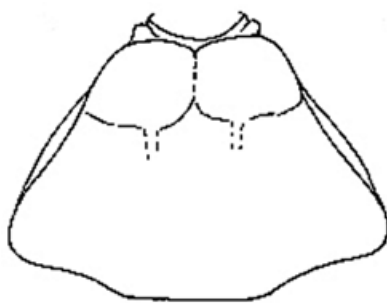
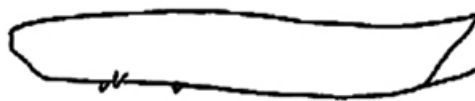
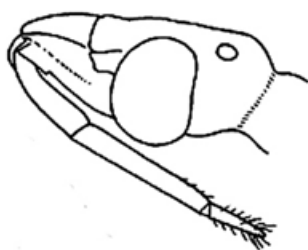
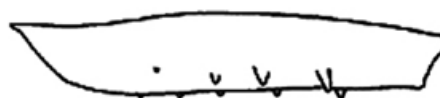
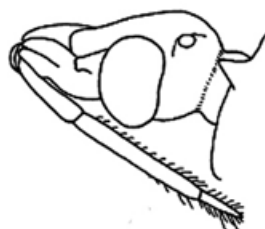
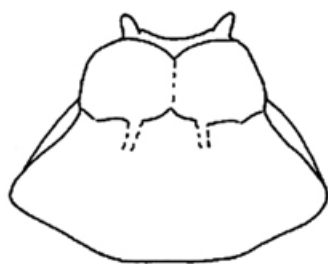
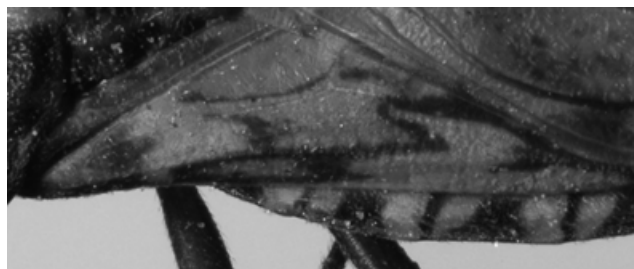
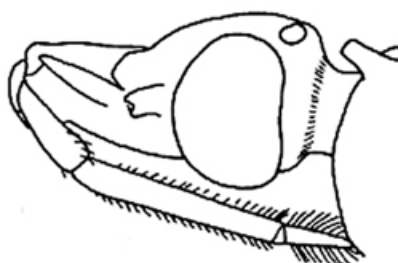
Processo do escutelo curto, arredondado, cônico ou parecendo decepado no ápice...........................11

2. Espécimes quase totalmente pretos; pequena mancha vermelha no ângulo póstero-laterais dos segmentos do conexivo e, em alguns casos, marcas vermelhas no pronoto......................*P. chinai*

Espécimes de coloração diferente.. 3

3. Comprimento total do inseto menor que 20 mm..4

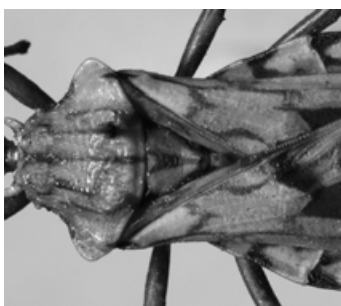
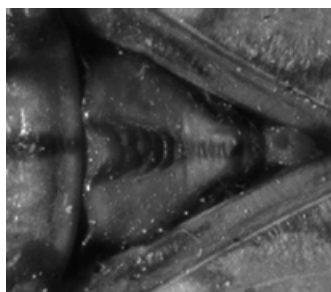
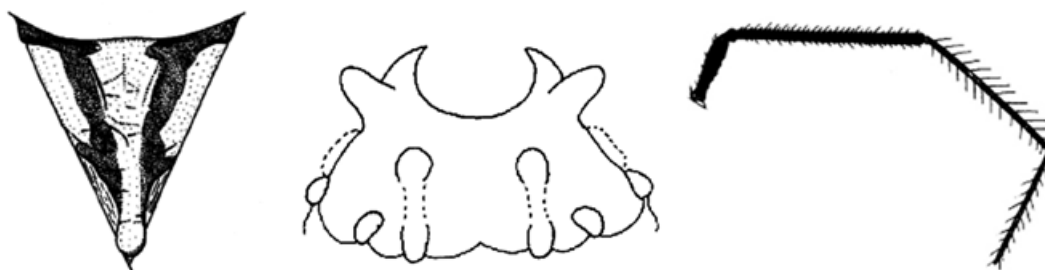
   Comprimento total do inseto maior que 20 mm; lobo anterior do pronoto com manchas pretas..5

4. Lobo anterior do pronoto castanho claro sem manchas.. *P. lenti*

   Lobo anterior do pronoto castanho amarelado com manchas................................. *P. martinezorum*

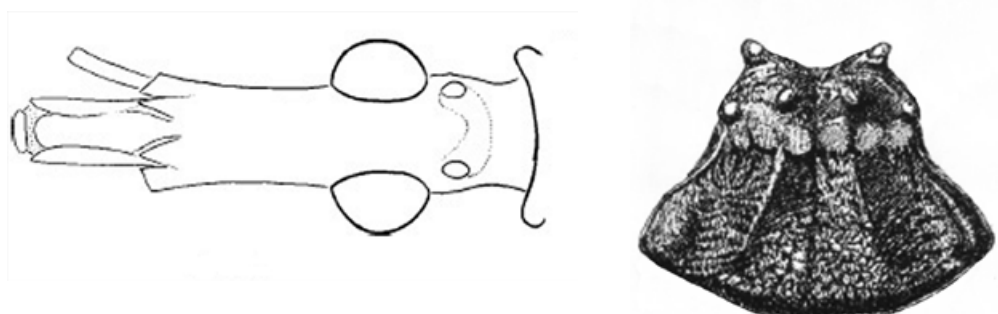
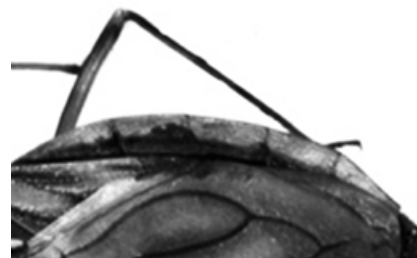
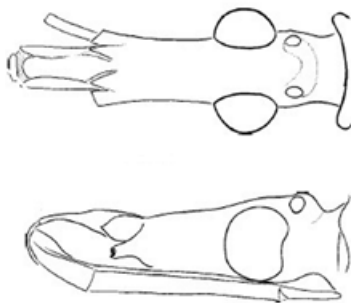
5. Abdômen ventralmente de cor clara, com séries longitudinais de manchas pretas...................... 6

Abdômen de colorido diferente, sem séries de manchas pretas...7

6. Pronoto com os ângulos humerais mais aguçados e apontados para fora; fêmures castanho claro com um anel mediano preto...*P. mitarakaensis*

Pronoto com os ângulos humerais arredondados; fêmures pretos com o ápice avermelhado...*P. geniculatus*

7. Rostro com o segundo artículo tão longo ou mais curto que o primeiro.......................*P. tupynambai*

Rostro com o segundo artículo invariavelmente maior que o primeiro... 8

8. Cório amarelo, exceto no extremo da base e subapicalmente, contrastando com a membrana de cor cinza escura; distância interocular muito menor que o dobro da largura do olho visto dorsalmente; fêmures com leves protuberâncias subapicais..*P. howardi*

Cório tão escuro quanto a membrana, com a base e o ápice de colorido mais claro; distância interocular com o dobro ou mais que o dobro da largura do olho visto dorsalmente; fêmures anteriores e medianos com vários dentículos facilmente visíveis...9

9. Lobo anterior do pronoto com tubérculos discais bem desenvolvidos....................................*P. lutzi*

Lobo anterior do pronoto somente com tubérculos discais obsoletos ou sem eles.......................10

10. Ângulos ântero-laterais do pronoto muito curtos, obtusos; face superior da cabeça reta; fêmures anteriores e medianos com 2 ou 3 dentículos; bordos laterais dos lobos do pronoto formando uma linha contínua..*P. diasi*

Ângulos ântero-laterais do pronoto alongados e salientes; face superior da cabeça convexa; fêmures anteriores e médios com mais de 3 dentículos cada; bordos laterais dos lobos anterior e posterior do pronto formando um ângulo nítido..*P. guentheri*

11. Jugas obtusas; tubérculos do lobo anterior do pronoto avermelhados; segmentos do conexivo com uma mancha escura no centro; tegumento do corpo em vista dorsal com cerdas douradas deitadas; hemélitros com colorido geral verde pálido..*P. rufotuberculatus*

Jugas curvadas, assemelhando-se a forma de um gancho; tubérculos do lobo anterior do pronoto não ou raramente avermelhados; segmentos do conexivo com uma mancha anterior escura; tegumento do corpo em vista dorsal praticamente sem pelos; hemélitros não esverdeados.........12

12. Inseto preto com manchas avermelhadas, 2+ 2 localizadas no lobo posterior do pronoto; terceiro artículo antenal menor que o segundo.........*P. megistus*

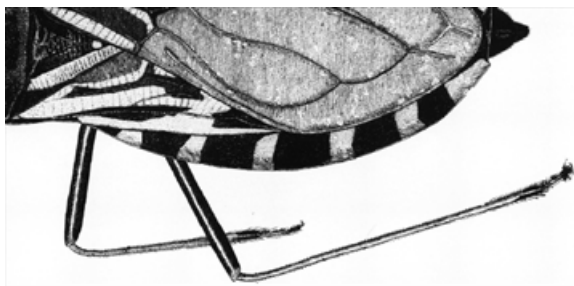
Insetos de colorido amarelado ou castanho-amarelado com manchas mais escuras; lobo posterior do pronoto de cor clara com uma faixa preta mediana e 2+2 manchas sub-laterais, longitudinais e estreitas; terceiro artículo antenal maior que o segundo.........13

13 Escutelo amarelado com uma faixa mediana longitudinal preta; lobo anterior do pronoto sem tubérculos sublaterais; processo posterior do escutelo com forte corcova basal........*P. humeralis*

Escutelo com uma faixa mediana amarela; lobo anterior do pronoto com tubérculos sub-laterais além dos tubérculos discais e laterais; processo posterior do escutelo com leve corcova basal..*P. lignarius*

Chave para as espécies do gênero* Triatoma *do Brasil

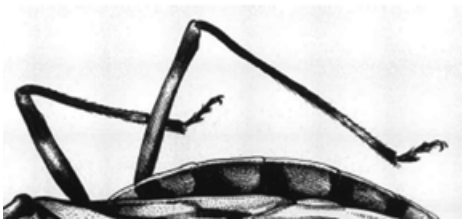
1. Antenas com o primeiro artículo ultrapassando consideravelmente o ápice do clípeo, pronoto preto com os bordos laterais de cor avermelhada em toda a extensão; mancha clara do conexivo sobre as suturas inter-segmentares, em faixa estreita, adiante e atrás delas; abdômen nitidamente achatado mediana e longitudinalmente na face ventral. .... *T. rubrofasciata*

Antenas com o primeiro artículo não atingindo ou apenas atingindo o nível do ápice do clípeo; pronoto totalmente preto, castanho ou com manchas; mancha escura do conexivo anterior às suturas inter-segmentares, sobre, ou imediatamente atrás delas; abdômen convexo ventralmente...2

2. Tíbias castanhas; cabeça, pronoto, pleuras, prosterno e abdômen negros; cabeça maior que o pronoto; região anteocular 4,6 vezes maior que a pós-ocular; olhos em vista lateral não ultrapassando o limite superior da cabeça; conexivo ventral, sem máculas, conexivo dorsal também, quase sem máculas com exceção de uma pequena linha negra na sutura intersegmental...*T. vandae*

Tíbias de colorido uniforme ou com mancha no ápice ou com anelação clara sub-apical......... 3

3. Tíbias de colorido claro uniforme, exceto o ápice..4

Tíbias de colorido mais escuro, uniforme, ou com anelação subapical...5

4. Fêmures predominantemente escuros, mancha escura do conexivo em faixa transversal larga imediatamente atrás das suturas inter-segmentares; pronoto escuro com os bordos laterais, o bordo posterior, os ângulos ântero-laterais e 1+1 faixas centrais sobre as carenas e os tubérculos discais, vermelho- alaranjados...*T. tibiamaculata*

Fêmures predominantemente claros; conexivo com mancha escura estreita sobre as suturas inter-segmentares, daí ampliando-se para os bordos interno e externo; pronoto castanho com 1+1 manchas amareladas na região ad-humeral..*T. matogrossensis*

5. Fêmures com áreas claras e escuras; trocânteres claros ou não..6

Fêmures inteiramente, trocânteres parcialmente ou inteiramente escuros..12

6. Trocânteres escuros, fêmures escuros com anelação alaranjada na região mediana, hemélitros curtos, atingindo a bordo anterior do urotergito VI; cabeça, pronoto e cório predominantemente negros...*T. sherlocki*

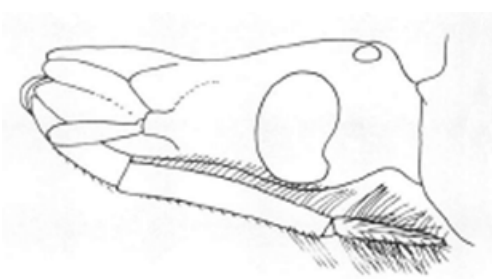
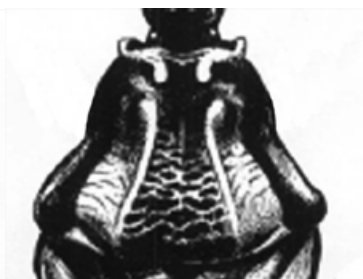
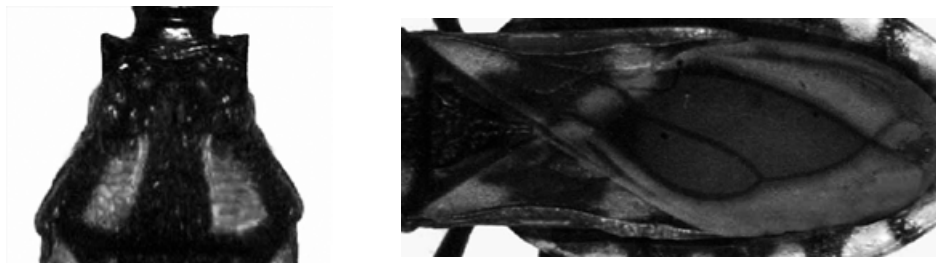
Trocânteres geralmente claros, amarelados, ou escuros com áreas claras; hemélitros de tamanho "normal"; manchas claras do tegumento amareladas...7

7. Coxas claras, como a maior parte dos fêmures, fêmures com anel castanho subapical e manchas irregulares na superfície dorsal; pronoto castanho com 1+1 manchas amareladas nas regiões humerais...*T. sordida*

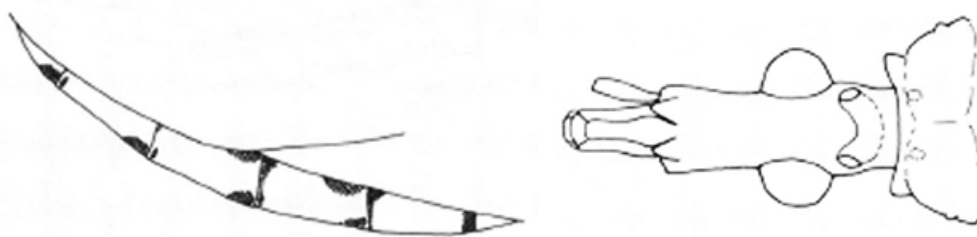
Coxas escuras, como a maior parte dos fêmures; fêmures e pronoto com outro aspecto..........8

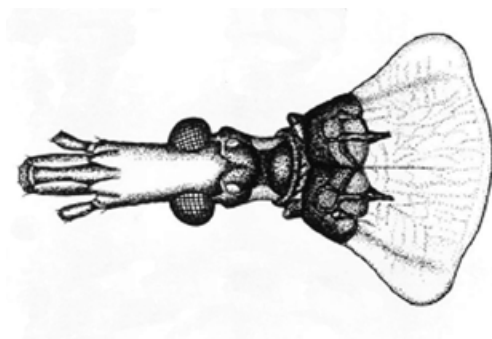
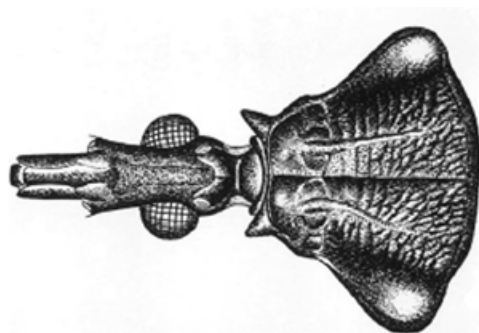
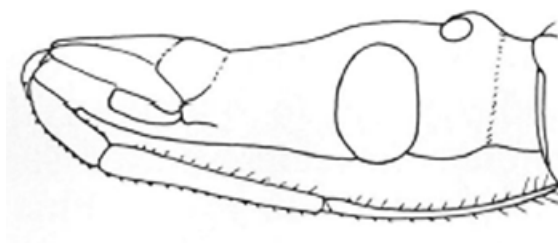
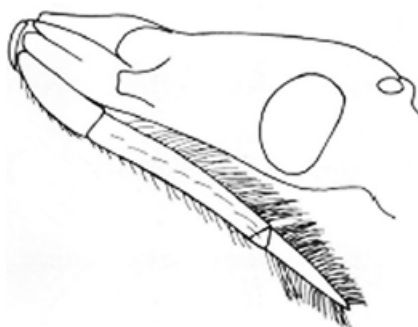
8. Pronoto escuro com 1+ 1 manchas amareladas..9

Pronoto totalmente negro ou com combinação de cores e manchas diferentes....................................10

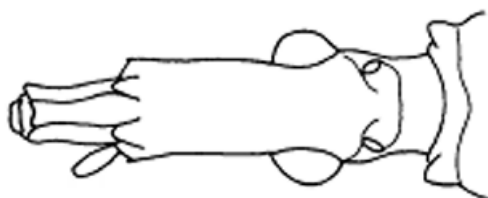
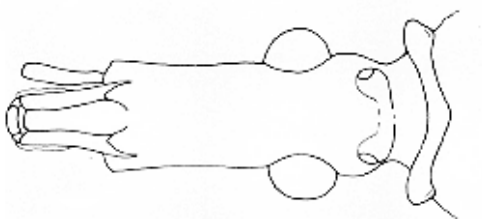
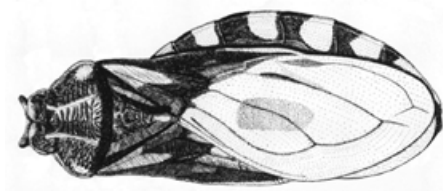
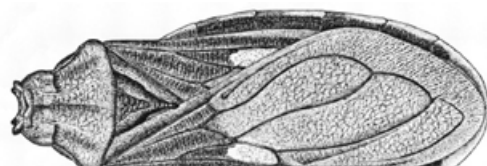
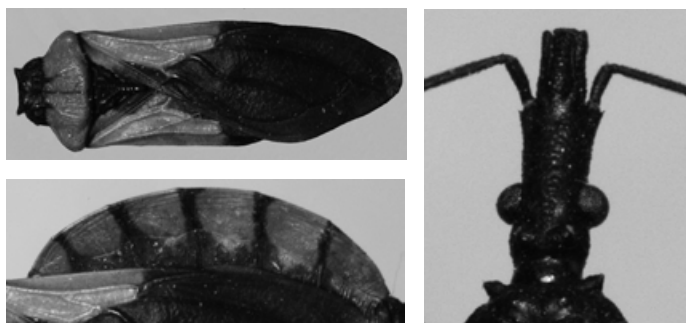
9. Trocânteres amarelos, fêmures com anelação clara na região sub-mediana, pronoto castanho com 1+1 manchas amarelas sobre as carenas longitudinais, desde seu início no lobo anterior até o bordo posterior; rostro grosso, segundo e terceiro artículos com pelos longos muito abundantes; manchas claras do conexivo amarelas..*T. brasiliensis*

Pronoto com um par de nítidas manchas amarelas trapezoidais no lobo posterior não se estendendo ao lobo anterior; hemélitros com células discais inteiramente ou quase inteiramente castanho escuro; machos com fosseta esponjosa somente nas tíbias anteriores...*T. melanica*

10. Fêmures totalmente negros; tíbias com porção subapical suavemente amarelada; pronoto totalmente negro..*T. juazeirensis*

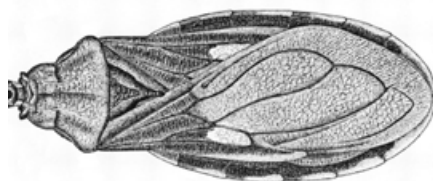
Diferente combinação de caracteres...11

11. Marcas escuras transversais do conexivo com a forma aproximada de notas musicais, cabeça mais longa que o pronoto..*T. deaneorum*

Marcas escuras transversais do conexivo em forma de faixas largas; cabeça tão longa quanto o pronoto...*T. infestans*

12. Cabeça de comprimento maior que o pronoto...13

Cabeça de comprimento igual ou menor que o pronoto...26

13. Espécies pequenas, com 15 a 17 mm de comprimento total; rostro com o terceiro segmento alongado, menor ou quase do mesmo comprimento do segundo.. 14

Espécies maiores; rostro com terceiro segmento distintamente mais curto do que o segundo...15

14. Razão do comprimento da cabeça/largura ao nível dos olhos 1:0,4-0,5; lobo posterior do pronoto de totalmente negro a totalmente vermelho, existindo padrões intermediários com manchas vermelhas de tamanho variável; largura do abdome 5,0-6,0 mm; genitália do macho com braços do suporte do falosoma unidos no ápice .... *T. circummaculata*

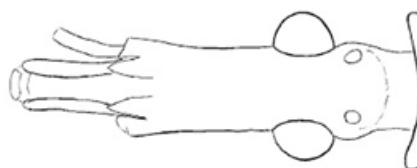
Razão do comprimento da cabeça/largura ao nível dos olhos 1:0,8; lobo posterior do pronoto inteiramente alaranjado ou amarelado; largura do abdome 6,85 mm; genitália do macho com braços do suporte do falosoma separados no ápice .... *T. pintodiasi*

15. Antenas com o primeiro artículo afastado do nível do ápice do anteclípeo...16

Antenas com o primeiro artículo quase atingindo, atingindo ou ultrapassando o nível do ápice do anteclípeo...22

16. Pronoto escuro com áreas claras; manchas claras do conexivo em forma de largas faixas transversais ocupando toda a largura do segmento 17

Pronoto quase sempre de cor uniformemente escura ou castanho-avermelhada (manchas claras podem estar presentes nos húmeros de *T. jatai*); manchas claras do conexivo diferentes...18

17. Tegumento preto com manchas alaranjadas e avermelhados no pronoto em quase todo o cório e parte da membrana; lobo posterior do pronoto fortemente alaranjado com exceção de uma longa linha mediana e 1+1 pequenas linhas submedianas sobre parte das carenas; conexivo predominantemente alaranjado ou avermelhada com linhas negras nas duas margens de cada segmento, ventralmente a coloração avermelhada se estende até os urotergitos; lobos anteriores do pronoto com tubérculos discais bem desenvolvidos conectados por área elevada como uma ponte; húmeros elevados e arredondados; cabeça três vezes mais longa que larga; abdômen largo com parte dos urotergitos dorsais expostos...*T. carcavalloi*

Tegumento castanho escuro com 1+1 marcações amareladas nos húmeros, nas porções basal e sub-apical do cório, em 2/3 da área central de cada segmento do conexivo e em toda a extensão do processo apical do escutelo; membrana amarela com mancha escura sobre a nervura que separa as duas células discais; lobos anteriores do pronoto com tubérculos discais reduzidos a duas calosidades ovaladas transversais; húmeros pouco arredondados, quase angulares; comprimento da cabeça duas vezes a largura..*T. petrocchiae*

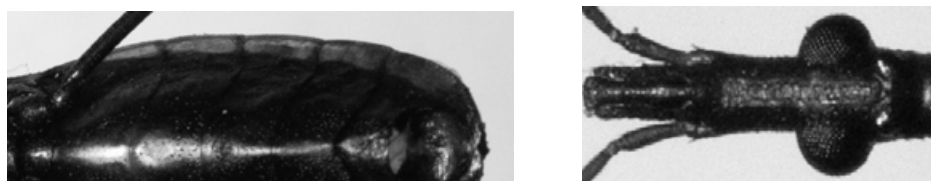
18. Cório dos hemélitros marrom ou preto com veias escuras e manchas mais claras na metade apical; conexivo predominantemente escuro com manchas mais claras no contorno externo..........19

Cório dos hemélitros amarelado ou alaranjado com veias escuras; conexivo com coloração diferente 20

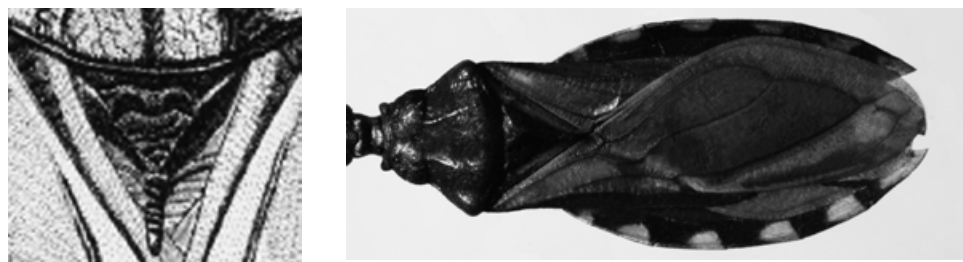
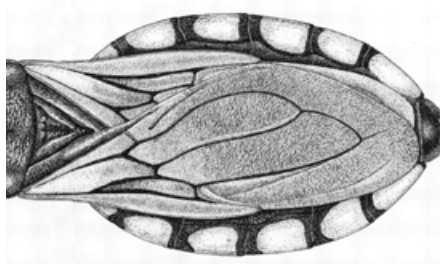
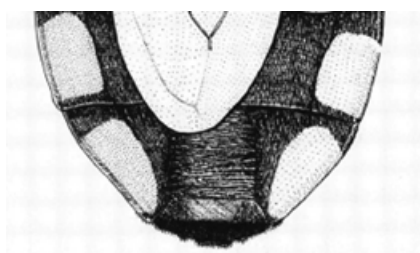
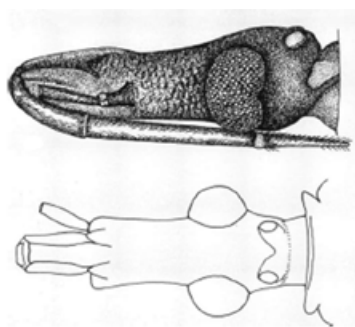
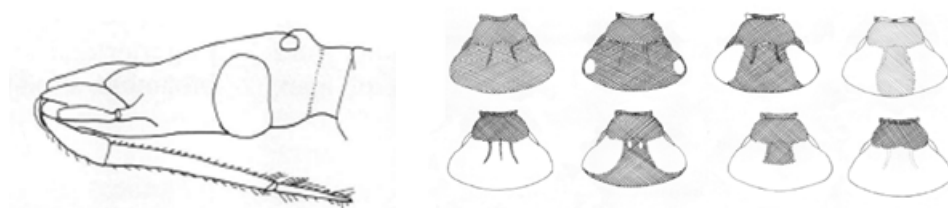
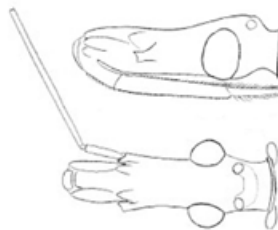
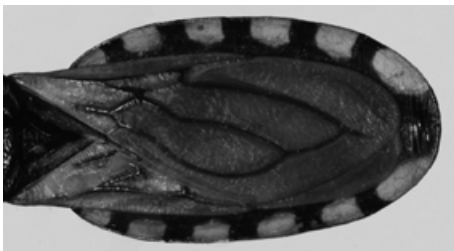
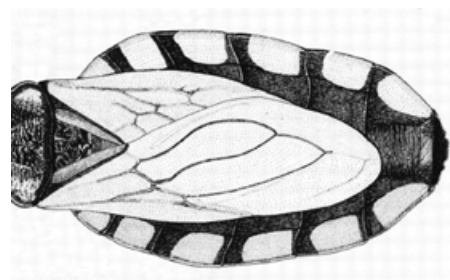
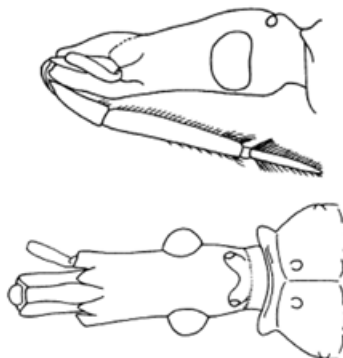
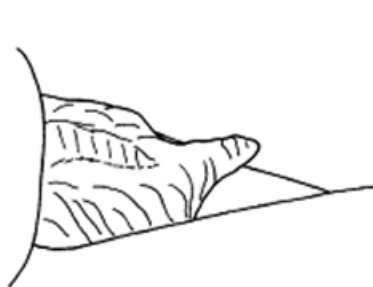
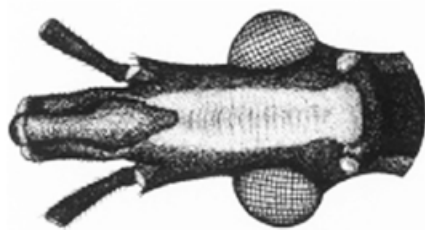
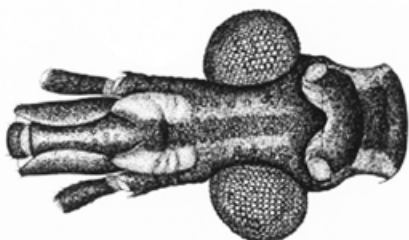
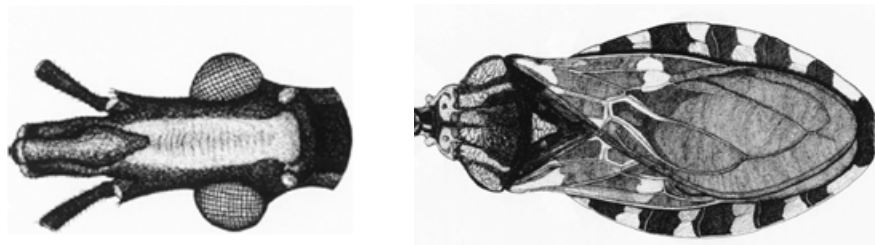
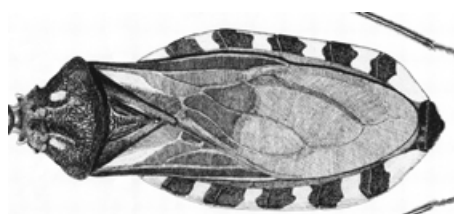
19. Coloração geral marrom com manchas amareladas; segundo e terceiro segmentos do rostro somente com cerdas curtas, mais numerosas no terceiro; hemélitro da fêmea atingindo no máximo a metade do sétimo urosternito; fosseta esponjosa presente somente nas tíbias anteriores do macho .... *T. jatai*

Coloração geral marrom escura a preta com manchas alaranjadas ou avermelhadas; segundo e terceiro segmentos do rostro com numerosas cerdas longas; hemélitro da fêmea atingindo o ápice do sétimo urosternito; fosseta esponjosa presente nas tíbias anteriores e medianas do macho..........*T. costalimai*

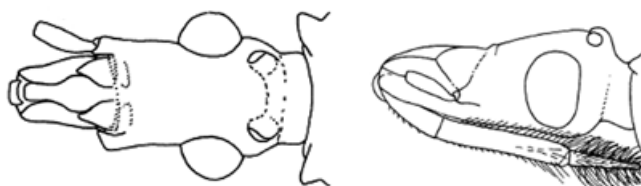
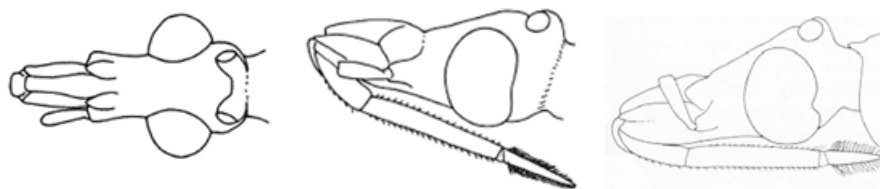
20. Pernas castanho avermelhadas, trocânteres amarelados, pequenos tubérculos em todos os fêmures; conexivo castanho escuro com mancha subtriangular alaranjada em cada segmento, que chega ventralmente até a sutura conexival; cabeça com região ante-ocular 6 ou mais vezes maior que a pós-ocular (1:0,16); hemélitros não alcançando o ápice do urotergito VII.......... *T. jurbergi*

Pernas pretas, fêmures anteriores e medianos com pequenos tubérculos..........21

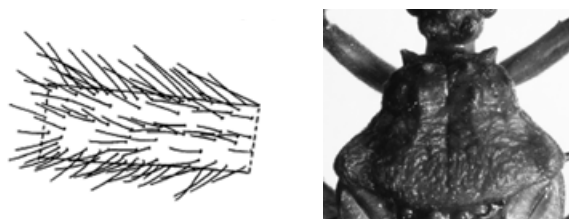
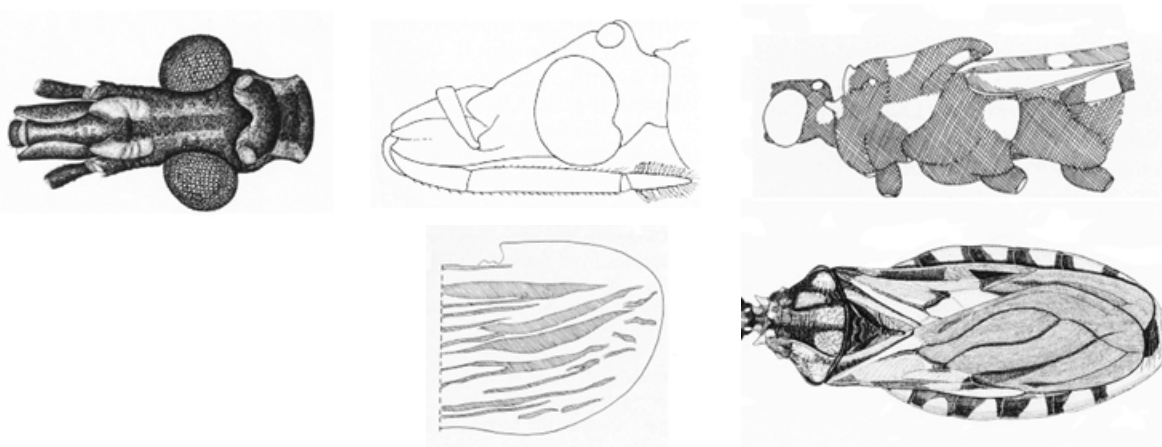
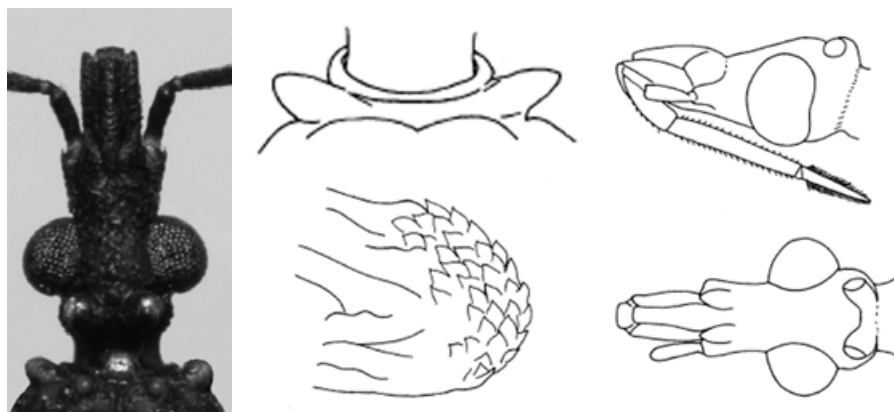
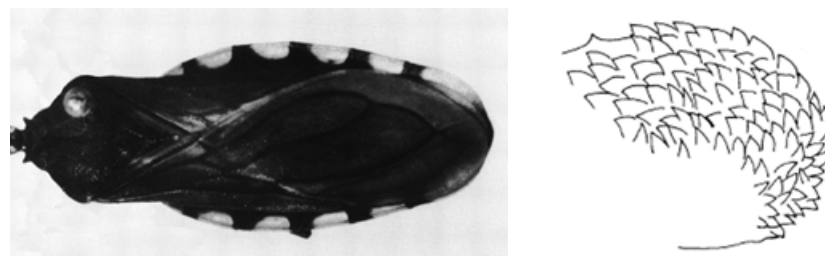
21. Conexivo amarelo pálido com pequenas marcações escuras nas suturas inter-segmentares ao longo da borda externa e linha escura ao longo da sutura conexival; membrana marrom acinzentado, enfumaçado. Região anteocular quatro vezes maior que a pós-ocular..*T. williami*

Conexivo amarelado ou alaranjado, a sutura escura visível só ventralmente; membrana enfumaçada; região anteocular cinco vezes maior que a pós-ocular..*T. baratai*

22. Processo apical do escutelo curto, menor que a metade do comprimento do corpo do escutelo......23

Processo apical do escutelo longo, maior que a metade do corpo do escutelo; cório dos hemélitros em geral totalmente preto, pronoto totalmente preto, manchas claras do conexivo amarelo-alaranjadas..*T. lenti*

23. Hemiélitros atingindo o ápice do abdome dorsal; olhos grandes ultrapassando levemente o bordo inferior da cabeça em vista lateral...24

Hemiélitros curtos, deixando a mostra o urotergito VII; olhos pequenos, não ultrapassando o bordo inferior da cabeça em vista lateral...25

24. Cório com a metade basal amarelo claro, metade apical do cório e membrana marrom; cabeça com região anteocular quatro vezes maior que a pós ocular; olhos grandes ultrapassando levemente o bordo inferior da cabeça em vista lateral; processo apical do escutelo horizontal...*T. guazu*

Cório dos hemélitros com manchas claras, pronoto totalmente preto ou manchado de vermelho com grande variabilidade cromática, manchas claras do conexivo vermelhas; rostro delgado, pouca pilosidade nos segundo e terceiro artículos; pronoto com o lobo anterior totalmente preto e o posterior manchado de vermelho em extensão variável a totalmente preto; manchas do conexivo vermelhas, cório dos hemiélitros com manchas vermelhas irregulares, às vezes de cor laranja ou amarela...*T. rubrovaria*

25. Hemiélitros não atingindo o ápice do urotergito VII; cório amarelado com nervuras pretas e áreas mais escuras entre as nervuras, membrana castanho escuro com nervuras escuras; olhos, em vista lateral, atingindo o bordo inferior da cabeça; região anteocular 3,5 a 4 vezes maior que a pós-ocular ....*T. klugi*

Hemiélitros curtos não atingindo ou ultrapassando levemente o limite entre os urotergitos VI e VII; cório e membrana amarelo pálido com nervuras escuras, mas sem marcas escuras entre as células; olhos não atingindo o bordo inferior da cabeça, em vista lateral; região anteocular três vezes maior que a pós-ocular..*T. oliveirai*

26. Genas não ultrapassando o ápice do clípeo ou apenas atingindo o seu nível; comprimento total 25 mm ou mais...27

Genas ultrapassando nitidamente o nível do ápice do clípeo; comprimento 16,5-26 mm 28

27. Preto com manchas vermelhas em faixa longitudinal dorsal na cabeça desde atrás do clípeo até o sulco interocular em 3+3 manchas no lobo posterior do pronto, sendo 1+1 entre as carenas e 2+2 entre elas e os bordos laterias, como ainda na depressão central do escutelo; pleuras e face inferior do tórax e abdome foscos..*T. vitticeps*

Preto com 1+1 manchas amarelas na metade anterior do lobo posterior do pronoto entre as carenas e os bordos laterais, mais próximo daquelas; preto na metade restante do pronoto e no escutelo; pleuras e face inferior do tórax e abdome muito polidas.........................*T. melanocephala*

28. Pronoto com tubérculos discais e laterais no lobo anterior 29

Pronoto sem tubérculos discais e laterais no lobo anterior 32

29. Clípeo fortemente alargado sub-basalmente; segundo e terceiro artículos do rostro com pelos longos abundantes...30

Clípeo muito pouco alargado sub-basalmente; segundo e terceiro artículos do rostro com pelos curtos ou somente o terceiro com pelos longos..31

30. Pelos das tíbias posteriores mais curtos que o diâmetro do segmento, não perceptíveis sem aumento; corpo extremamente piloso; escutelo, na base, com 1+1 tubérculos salientes dirigidos para diante e atingindo o bordo posterior do pronoto .... *T. platensis*

Pelos das tíbias posteriores mais longos, tanto quanto o diâmetro do segmento, facilmente visíveis sem aumento; corpo menos piloso, escutelo sem os tubérculos conspícuos mencionados ....*T. delpontei*

31 Cabeça com mancha vermelho-alaranjada dorsal mais ou menos extensa em forma de Y localizada sobre o clípeo, as genas, as jugas e prolongando-se, às vezes, entre os olhos, muito raramente toda preta; cabeça muito elevada atrás, na vista lateral; em muitos espécimes mancha clara na propleura e na mesopleura ou só na mesopleura; olhos grandes; rostro com primeiro artículo levemente maior que o terceiro, este com pelos muito longos; segundo artículo do rostro grosso de perfil; ângulos ântero-laterais mais apontados para a região anterior; processo do endosoma da genitália masculina sem dentículos no ápice..*T. maculata*

Cabeça de colorido preto uniforme dorsalmente, sem mancha vermelha dorsal e menos alta atrás, na vista lateral; manchas claras pleurais ausente ou só presentes na propleura; olhos menores; rostro com primeiro artículo levemente mais curto que o terceiro, aquele com pelos mais curtos; segundo artículo do rostro mais delgado de perfil; ângulos ântero-laterais mais direcionados para as laterais; processo do endosoma da genitália masculina com dentículos no ápice...*T. pseudomaculata*

32. Pronoto de colorido escuro uniforme, cório dos hemiélitros quase totalmente escuro, com a metade apical do clavo e parte da célula corial adjacente a ela, enfumaçadas como a membrana; processo do endosoma da genitália masculina com muitos dentículos (cerca de 100)...................
....*T. arthurneivai*

Pronoto escuro com 1+1 manchas avermelhadas nítidas nos ângulos humerais e, em alguns espécimes, com mancha avermelhada entre as carenas, perto do bordo posterior; cório dos hemélitros com manchas avermelhadas grandes e confluentes; processo do endosoma da genitália masculina com poucos dentículos (cerca de 20)..*T. wygodzinskyi*

10. Procedimentos de captura, montagem, conservação e envio

(Marcos Obara, Dalva Marli Valério Wanderley & Rubens Antonio da Silva)

"Em todas as coisas o sucesso depende de uma preparação prévia, e sem tal preparação o falhanço é certo"
(Confúcio)

Insetos mortos

O que se conserva dos insetos é o exoesqueleto constituído pelo tegumento quitinoso, onde se encontram quase todos os caracteres morfológicos necessários à identificação do espécime. É nesse revestimento duro que se fixam a forma, a cor, a pilosidade, as estruturas características de cada espécie. Portanto é muito importante que o inseto chegue ao seu destino o mais intacto possível para possibilitar a identificação. Para alcançar essa finalidade é necessário submetê-los a certos procedimentos, para serem montados e posteriormente conservados em uma coleção entomológica, ou enviados para identificação.

Deve-se sempre que possível montar os insetos no mesmo dia da captura, quando ainda estiverem com seu corpo mole e flexível. Material muito seco é quebradiço e nestas condições dificilmente será montado sem danificar pernas ou antenas; além disso, o corpo do inseto seco, geralmente, não adere ao alfinete que o transfixa, girando em torno do mesmo. Para melhorar as condições do material seco é recomendável colocá-lo em uma câmara úmida durante 48 horas ou mais; os insetos, então recuperam, em parte, a flexibilidade das articulações e tegumento. Para construir uma câmara úmida basta providenciar um recipiente de vidro, chato e largo, e colocar no fundo deste recipiente areia limpa ou algodão umedecido e, sobre este, um mata-borrão grosso ou uma tela, que servirá para separar os insetos do substrato molhado. No interior deste recipiente tampado, se formará uma atmosfera bastante úmida. Para evitar o desenvolvimento de mofo dentro da câmara, deve-se misturar à água que umedece o substrato algumas gotas de ácido fênico; sobre o mata borrão pode-se espalhar também um pouco de naftalina em pó. Como essas substâncias são tóxicas, devem ser utilizados Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados quando manuseá-las.

O material necessário para a montagem dos insetos no laboratório é o seguinte: alfinetes entomológicos, pinças (tipo relojoeiro) e placas de isopor. Os alfinetes entomológicos necessariamente devem ser de aço inoxidável. Para introduzir o alfinete no corpo do inseto deve-se segurá-lo com a pinça, apoiá-lo sobre um suporte para montagem de insetos ou uma placa de isopor. Há um local apropriado para introduzir o alfinete em cada grupo de insetos. Os barbeiros devem ser alfinetados no pronoto, levemente à direita (Figura 10.1). Depois de o inseto ter sido transfixado,

suas pernas devem ser arrumadas e colocadas numa posição natural e estética, facilitando o exame posterior. Um inseto bem montado deve ficar em posição horizontal e o alfinete que o transfixa perpendicular ao seu corpo. A fim de que a coleção apresente um aspecto harmonioso, os insetos devem ser espetados em uma mesma altura: um centímetro abaixo da cabeça do alfinete é uma boa medida, pois permite o manuseio do inseto sem que os dedos o toquem quando se segura o alfinete. A figura 10.2 ilustra um inseto alfinetado corretamente, enquanto a figura 10.3 mostra alfinetagem errônea. No mesmo alfinete, abaixo do inseto, deverá ser colocada a etiqueta de procedência (contendo localidade, município e Estado) e a data da captura. Logo abaixo desta deve ser colocada a etiqueta de identificação do espécime. A coleção de insetos deve ser mantida em caixas tampadas que não permitam a passagem de luz e devem conter naftalina em pó ou outro conservante para evitar o ataque de outros insetos ou fungos. Os insetos que não possuem indicação de sua procedência, data da captura e nome do colecionador pouco valem, portanto, depois que o inseto estiver montado em alfinete, ele deve receber um rótulo. Se a etiqueta for escrita à mão, a tinta nanquim é a que deve ser usada. Alternativamente podem ser usados recursos mais modernos de impressão que resistam a breve período de exposição à água. Procedimentos adicionais sobre coleta e montagem de insetos em geral podem ser obtidos em detalhes no livro Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos de Almeida *et al.* (1998).

Figura 10.1: Local adequado para alfinetagem de um triatomíneo (pronoto à direita).

Figura 10.2: Inseto alfinetado corretamente.

Os insetos podem ser enviados para identificação já montados em alfinetes, fixados a um pedaço de isopor que deve estar aderido ao fundo de uma pequena caixa, cujo interior não deve conter em hipótese alguma objetos soltos que possam se chocar contra o inseto e destruí-lo (bolas de naftalina, p. ex.). Deve-se enviar um documento anexo contendo o máximo de informações possíveis sobre cada espécime (local de captura: intradomicílio, peridomicílio, anexos domiciliares, extradomicílio ou ambiente silvestre, bem como, a localidade, o município e o estado do país onde foram capturados). No caso de insetos mortos não montados em alfinetes, deve-se protegê-los envolvendo-os individualmente em pedaços de lenço de papel fino e colocá-los dentro de caixas ou frascos de modo a evitar que os mesmos se movimentem e possam ser danificados. O envio de espécimes vivos deve respeitar as normas de biossegurança no transporte de insetos descritas a seguir.

Figura 10.3: Formas incorretas de alfinetagem.

Insetos vivos

Os triatomíneos capturados em ambientes naturais ou artificiais podem ser enviados vivos, por via aérea, desde que estejam em conformidade com os regulamentos aplicáveis, descritos na *International Air Transport Association - IATA Live Animal Regulation* (2009). Neste capítulo estão esboçadas as informações sobre as exigências e os regulamentos que auxiliam o transporte de triatomíneos vivos.

A seguir é apresentado o passo a passo de todo o processo de captura, identificação, empacotamento, marcação, etiquetagem, manuseio, envio, preenchimento da documentação, confirmação da chegada de amostras e outros documentos exigidos.

Em cada uma dessas etapas, diferentes aspectos devem ser considerados, a fim de contribuir com a segurança durante todas as fases do transporte, assim como também garantir o bem-estar e o conforto das espécies que estão sendo transportadas. Nesse contexto, o objetivo desse capítulo é orientar e instruir, de maneira correta e adequada o processo de transporte de diferentes espécies de triatomíneos, permitindo que a amostra atinja o seu destino final em perfeitas condições e com mínimos riscos de contaminação.

Captura da amostra e identificação

Para a realização de captura intra e peridomiciliar são necessários os seguintes materiais de campo: bolsa, lanterna, pinça grande, pilhas, recipientes para armazenar as amostras, aparelho GPS, luvas, etiquetas, pulverizador manual, produto desalojante para triatomíneos e ficha de campo.

A pesquisa entomológica intradomiciliar é realizada por meio de observação minuciosa nas fendas, frestas, buracos nas paredes, tetos e outros locais que possam abrigar esses vetores. A remoção de móveis, objetos e utensílios domésticos também é necessária para o encontro do vetor. Todos os ambientes da moradia devem ser pesquisados. Muitas vezes o próprio comportamento dos triatomíneos dificulta a sua localização. Durante o dia esses insetos permanecem imóveis e escondidos nos diversos ambientes naturais e/ou artificiais. Dificilmente sairão desses microambientes uma vez que oferecem abrigo contra as condições desfavoráveis do clima e da temperatura, assim como proteção contra o ataque dos predadores naturais.

Para melhorar o rendimento da captura é essencial a utilização de desalojantes para triatomíneos. Os desalojantes são compostos químicos, à base de piretro que tem a função de "expulsá-los" de seus esconderijos. O produto comercial é conhecido no mercado como Pirisa. No campo, podem ser preparados, utilizando-se EPI, conforme a seguinte orientação: 1) colocar 500 ml de água no pulverizador manual; 2) acrescentar 10 ml de Pirisa na água e misturar a solução e; 3) regular o bico do pulverizador para liberar um jato contínuo e forte que possa atingir as partes mais altas da parede.

Feito isso, o resultado desalojante estará pronto para auxiliar na busca de triatomíneos. Recomendamos a aplicação do produto em locais de difícil acesso em todos os compartimentos da Unidade Domiciliar. Após a aplicação, o tempo de observação para a saída dos triatomíneos é de 5 a 10 minutos, podendo chegar no máximo a 30 minutos. A pesquisa nos cômodos deve ser iniciada no canto esquerdo da porta de acesso e seguindo no sentido horário. Este procedimento é importante para orientação da pesquisa (Figura 10.4)

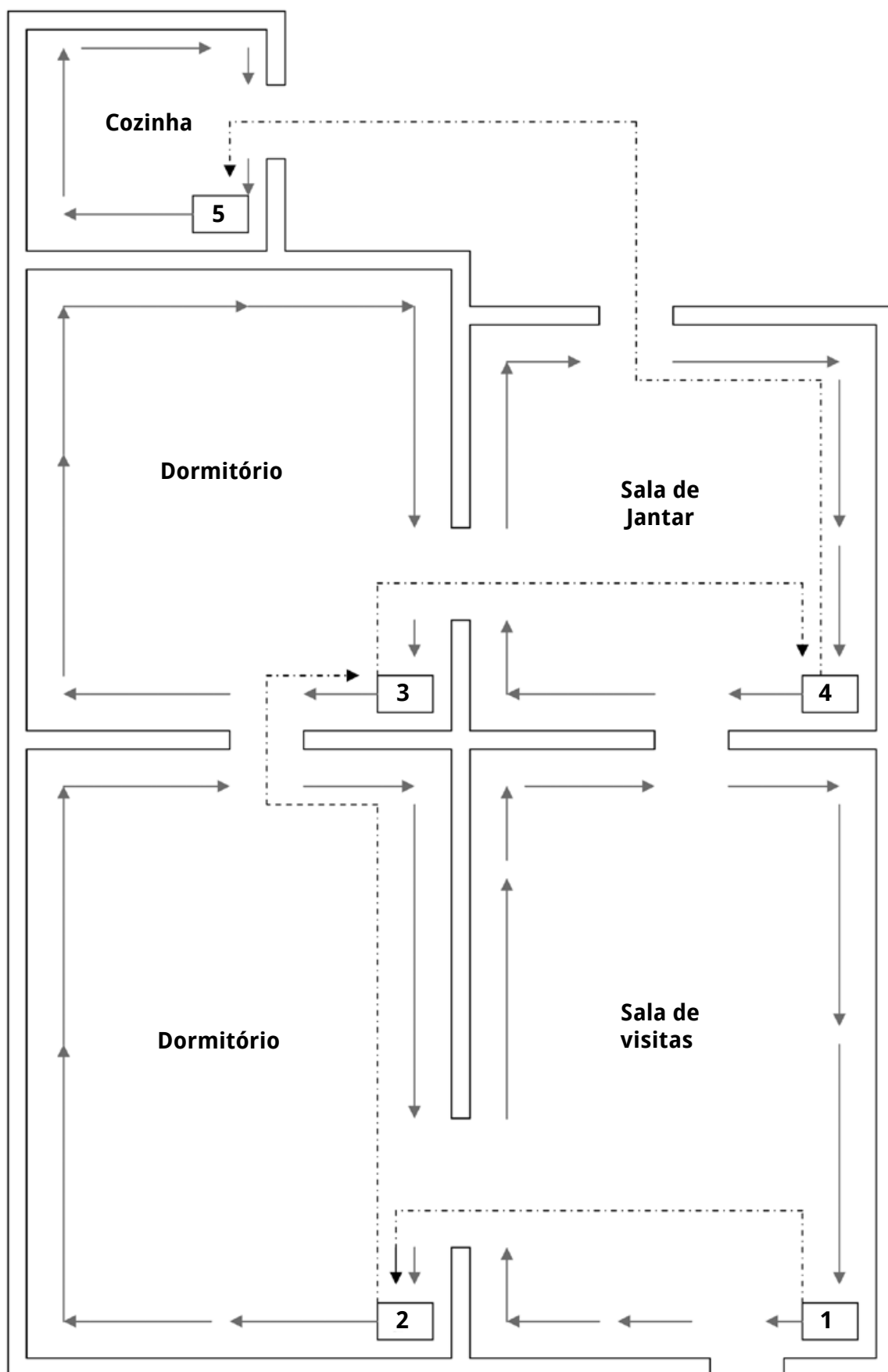



Figura 10.4: Esquema de pesquisa do intradomicílio. Sentido da pesquisa em cada cômodo, sequência da pesquisa. (setas= sentido da pesquisa, setas pontilhadas= sequencia da pesquisa)

Terminado o interior, partir para pesquisar o exterior da mesma. Iniciar pela porta da sala, saindo por ela fazer um círculo da esquerda para a direita, como na pesquisa intradomiciliar (Figura 10.5). No peridomicílio a pesquisa deverá ser efetuada preferencialmente em abrigos de animais (galinheiro, curral, paiol, coelheiras, chiqueiro, pombal, canil, etc), além de outros ambientes que poderão se constituir em locais de desenvolvimento de colônias de triatomíneos seguindo no sentido horário, conforme indicado na Figura 10.6.

Uma vez detectada a presença do vetor, a sua imobilização e transferência devem ser realizadas com auxílio de pinça entomológica, ou seja, não colocar as mãos diretamente no inseto.

A população deve ser orientada sobre os procedimentos corretos de captura de espécies vivas, as quais podem invadir, esporadicamente as moradias, muitas vezes atraídas pela luz ou a procura de alimento. Recomenda-se que o morador nunca toque os insetos diretamente com as mãos e utilize um saco plástico resistente, sem rasgos ou orifícios, para proteger as mãos. Logo depois que segurar o inseto com os dedos protegidos deve inverter imediatamente o saco com a ajuda da outra mão. Feito isso, a abertura do saco deverá ser lacrada com fita ou barbante, a fim de evitar a saída do inseto (Figura 10.7).

Para um profissional com larga experiência, logo que os triatomíneos são retirados dos seus abrigos já é possível identificar preliminarmente qual a espécie capturada. No entanto, a identificação taxonômica é obrigatória, uma vez que na documentação exigida para envio deverá conter o nome científico da mesma. Nesse caso, o espécime deverá ser retirado da amostra e, posteriormente identificado sob microscópio estereoscópico com auxílio de chave de identificação taxonômica.

Transporte

Para o transporte os triatomíneos serão alojados em um ambiente novo e estranho, assim

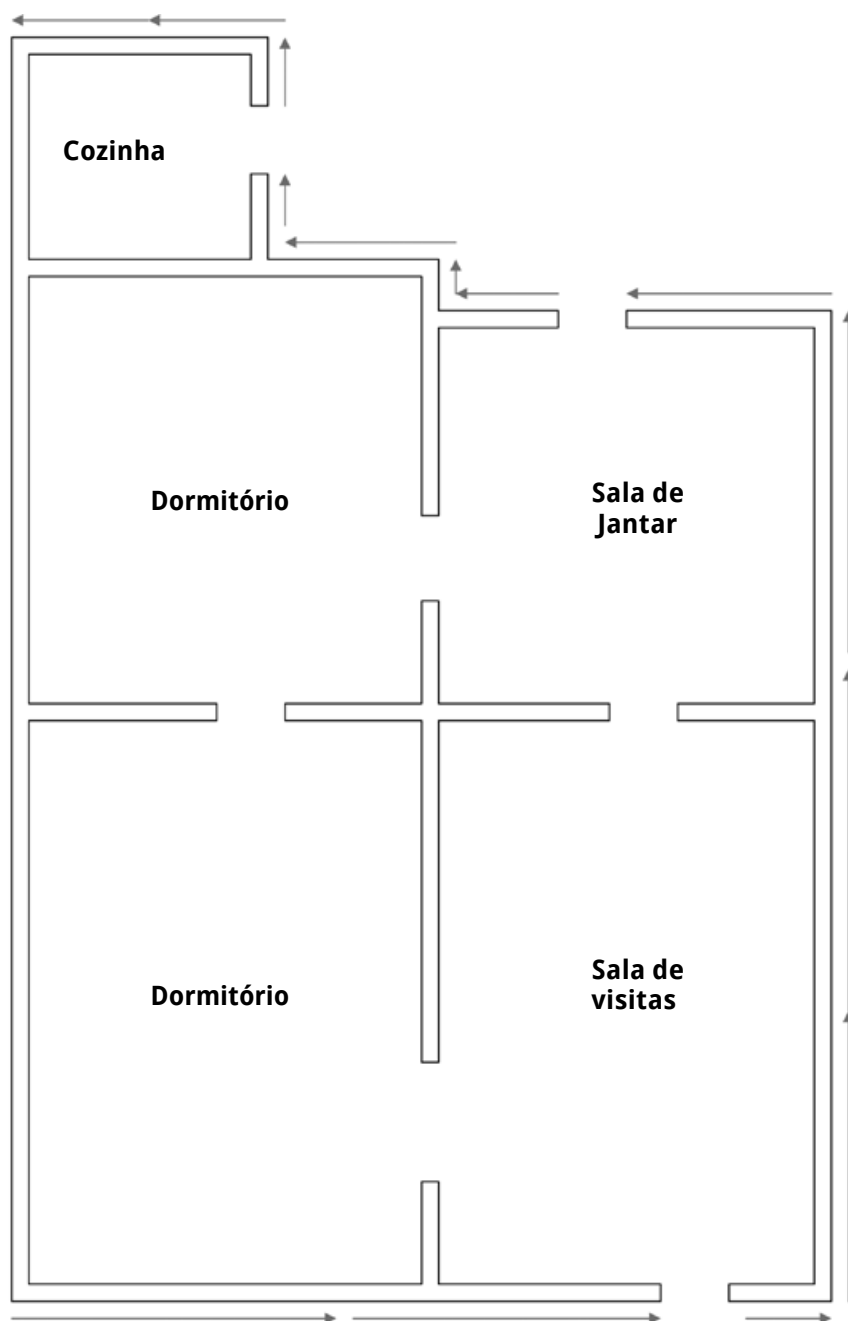



Figura 10.5: Esquema de pesquisa do exterior da casa - sentido da pesquisa.

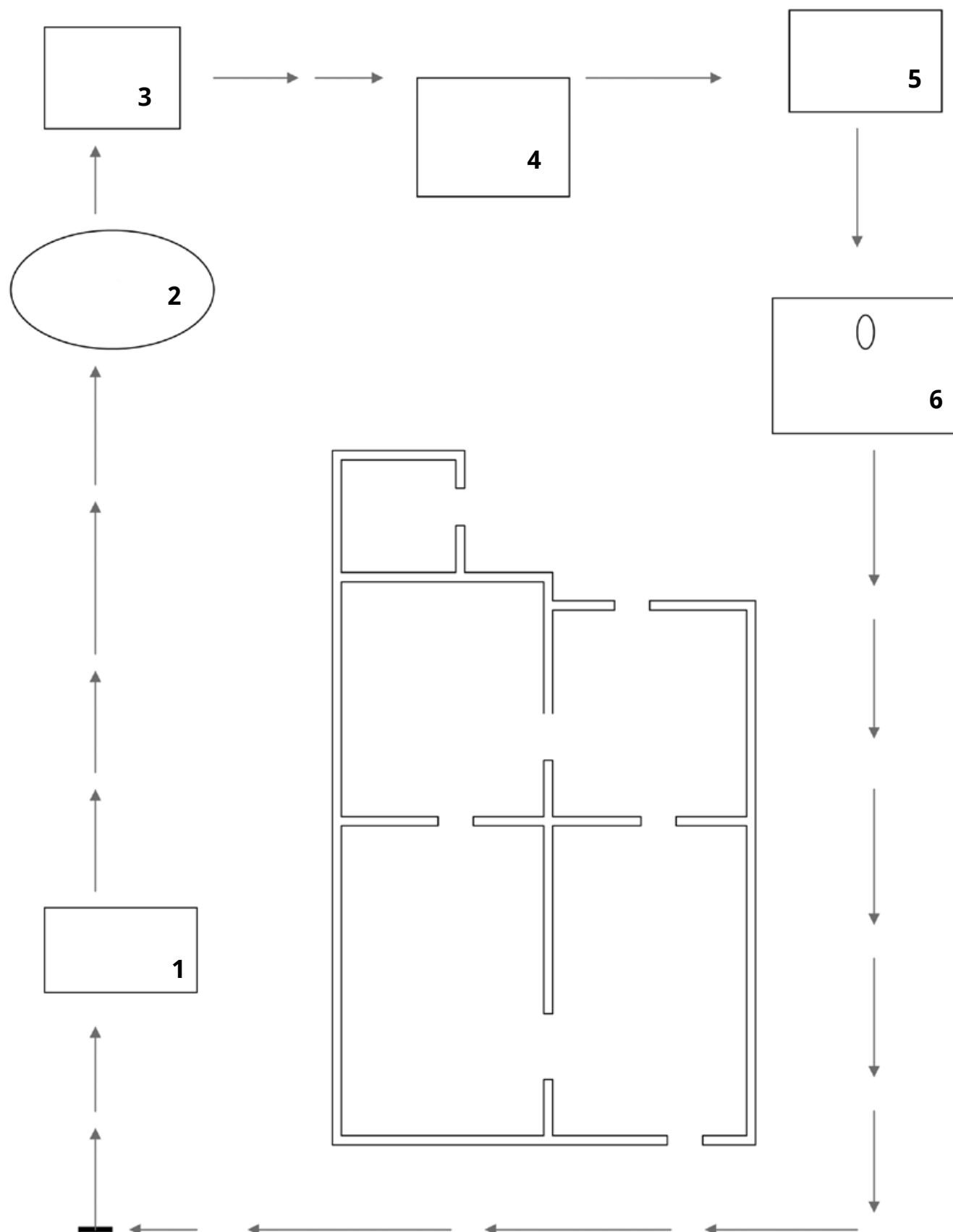



Figura 10.6: Esquema de pesquisa de anexos no peridomicílio - sentido da pesquisa.

sendo, para garantir o bem-estar desses insetos, devem ser cumpridos obrigatoriamente, uma série de critérios que visam à integridade e a segurança da(s) amostra(s) capturada(s).

A embalagem deve estar constituída de dois componentes: 1) um recipiente primário e 2) uma embalagem secundária externa rígida. Essas embalagens deverão garantir a segurança de quem manuseio os volumes. Todos os recipientes devem ser de fácil manuseio e acomodação. É fundamental o uso de dispositivos de inviolabilidade por meio de fitas, etiquetas ou lacres propriamente ditos.

Recipiente primário

Os triatomíneos devem ser sempre transportados em recipiente primário fechado e de boa qualidade. É essencial que seja bem construído e com tampa de rosca, de modo a prevenir qualquer perda e/ou fuga dos insetos, em condições normais de transporte.

O recipiente primário deve ser confeccionado de material não tóxico, sendo capaz de manter o inseto dentro o tempo todo. À parte de dentro deve oferecer espaço suficiente para que o mesmo se movimente de maneira natural. As espécies capturadas, na natureza são maiores, em relação às criadas e mantidas em insetários, portanto necessitam de um espaço maior para acomodação. Para aumentar a superfície de contato e preservar a umidade, no interior do recipiente devem ser colocados pedaços de papel-filtro, dobrados em forma de “sanfonas”. O fundo do recipiente também deve ser coberto com papel para absorver as fezes que são eliminadas, durante o transporte. O interior do recipiente primário deve apresentar superfícies lisas, planas e arredondadas, a fim de evitar danos às estruturas taxonômicas. Preferencialmente, podem ser utilizados materiais como plástico rígido ou madeira. A tampa deverá possuir pequenos orifícios, de forma a possibilitar a entrada de ar no interior do recipiente e impedir a fuga dos insetos qualquer que seja o estádio evolutivo. Portanto,

Figura 10.7: Modo de conter e aprisionar o inseto no interior de um saco plástico. a) proteja a mão usando um saco plástico resistente sem furos ou rasgos para manusear o inseto. b) inverta o saco contendo o inseto em seu interior e lacre o saco de forma a não permitir a saída do inseto.

Voltar ao Sumário

o recipiente primário deve: 1) impedir que os insetos saiam; 2) oferecer proteção no manuseio; 3) evitar picadas e 4) não causar dano ao triatomíneo (Figura 10.8).

Para cada espécie deverá ser calculada a quantidade mínima de indivíduos por recipiente primário, levando-se em consideração as suas medidas de peso e comprimento e o espaço necessário para cada espécime. Na tabela 10.1 estão contidos alguns exemplos da necessidade de espaço para acomodação dos triatomíneos.

Tabela 10.1 Necessidade de espaço por espécime vivo.

Espécie	Peso (mg)	Tamanho da ♀ (cm)	Espaço por espécime (cm²)
Panstrongylus megistus	410	3.8	± 10
Triatoma brasiliensis	110	2.6	± 8
Triatoma sordida	330	2.0	± 7

Figura 10.8: Embalagem primária contendo um triatomíneo vivo.

Embalagem secundária externa rígida

A embalagem externa deve ser sólida no topo, base e lados. Para a ventilação poderá ser perfurada uma abertura, em pelos menos três lados da caixa. Tais aberturas, também podem estar concentradas, em maior quantidade em apenas um lado ou na parte de cima. Obrigatoriamente, a(s) abertura(s) deve(m) ser, inteiramente cobertas com uma malha ou nylon fino para que, caso os insetos saiam do recipiente primário não escapem do secundário (Figura 10.9).

O(s) recipiente(s) primário(s) deve(m) ser acondicionado(s) no interior da embalagem secundária rígida, de tal forma que, durante todo o transporte, não possam ser quebradas, rompidas, perfuradas ou permitir o vazamento de fezes de triatomíneos para o meio externo. O interior da embalagem secundária deverá ser preenchido com material acolchoante apropriado. Recomenda-se a utilização de flocos de isopor ou bolas de papel (jornal) para evitar movimentos e trepidações. Por fim, a caixa deverá ser completamente selada e etiquetada de acordo com o descrito no item "Marcação e etiquetagem de embalagem". A embalagem se-

Figura 10.9: Embalagem secundária lacrada.

cundária rígida deve proteger o inseto contra acesso de pessoas sem autorização e efeitos de fatores externos, tais como sol, chuva, vento que possam prejudicar a amostra, inclusive levando à morte dos insetos (Figura 10.10).

Figura 10.10: Visualização interna da embalagem secundária contendo embalagens primárias.

A exposição dos fatores externos, tais como temperatura, evaporação/transpiração, condensação, condução, convecção e radiação são inevitáveis e podem estressar os insetos. O estresse pode aumentar a eliminação de líquidos e fezes e, ainda, provocar reações imprevisíveis, como estímulo de voo. Por isso, cuidados especiais e extrema atenção devem ser tomados na hora da manipulação dos insetos. Variações abruptas de temperatura podem levar os insetos à morte. Apesar de cada espécie possuir a capacidade de adaptar-se a variações de temperatura, de acordo com a idade, estado fisiológico e condições de alimentação, as ninfas geralmente são mais sensíveis aos extremos de temperatura do que os adultos.

Quando a temperatura no ambiente se eleva, ocorre maior evaporação e a taxa de umidade relativa do ar (UR) sofre um aumento. Com isso o risco de estresse ou morte também aumentará, uma vez que a maioria das espécies não tolera elevadas taxas de UR. O nível de UR poderá ser controlado por meio da adequada ventilação. Alguns fatores que podem prejudicar as espécies transportadas são: movimentos e vibrações excessivas; ausência de alimento durante períodos longos; Iinadequada ventilação; grande flutuação na temperatura e umidade; rápidas mudanças nas condições de luz; material da embalagem frágil ou impróprio.

Marcação e etiquetagem da embalagem secundária

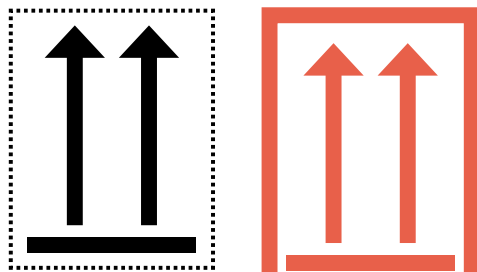
A embalagem secundária deve ser sinalizada externamente com dois rótulos ou etiquetas padronizados:

1) A etiqueta animais vivos deve ser impressa na cor verde claro, com dimensões de 10 X 15 cm e com letras com 2,5 cm de tamanho.

2) A etiqueta orientação do pacote “Este lado para

cima” deve ser na cor preta ou vermelha (escolher aquela que cause um maior contraste com o fundo da embalagem)

3) Para advertência de quem manuseará a embalagem secundária, recomendamos destacar com um círculo, o desenho do peixe ou da tartaruga (animais de sangue frio), nas etiquetas.

As etiquetas são fornecidas pela empresa aérea e não possuem a opção para insetos. Por fim, recomendamos que seja novamente conferida a inviolabilidade do recipiente secundário. Essa embalagem tem que estar devidamente fechada por meio de fitas ou lacres.

Preenchimento da documentação

Certificado de Expedição

O expedidor é o indivíduo expressamente autorizado a preencher o Certificado de Expedição. O certificado pode ser preenchido em português para transporte doméstico ou internacional. Sempre em duas cópias assinadas, sendo que uma cópia será anexada ao material enviado. O certificado deve apresentar o nome científico e comum, quantidade, descrição e assinatura. Somente a primeira e a quarta opção do Certificado de transporte para animais vivos devem ser assinaladas (Figura 10.11).

Responsabilidade do expedidor

O expedidor ou agente autorizado deve:

1. Informar na embalagem, na documentação pertinente e no AWB (conhecimento de carga aérea) a rota e cuidados especiais exigidos para o embarque;

2. Obter todos os documentos e a correta informação para o Certificado de Expedição;

3. Fornecer as embalagens, conforme *Live Animal Regulations* da IATA;

4. Informar o nome popular e científico da espécie, quantificar cada espécie, conforme sexo e estado de desenvolvimento, assim como mostrar o Certificado de Expedição;

5. Informar o número de telefone (24 horas) para orientar e instruir sobre cuidados especiais, em caso de acidentes ou emergência;

6. Confirmar se o material enviado chegou em boas condições ao seu destino.

Condições de recebimento da amostra

Muitas vezes, o expedidor apenas envia o material e não acompanha sua trajetória, permanecendo dias ou até meses sem saber sobre a situação das amostras que foram transportadas. É de responsabilidade do expedidor confirmar a chegada da amostra no destino final, assim como verificar a integridade do conteúdo e as condições da embalagem. Esse procedimento é simples e fácil e pode ser realizado por meio de correio eletrônico ou telefone, ou ainda, através do rastreamento da própria companhia aérea.

Certificado de Transporte para Animais Vivos
(A ser preenchido em duas vias)

☒ Em continuação a finalização de todos os procedimentos preliminares, esta remessa está descrita e embalada corretamente e em condições apropriadas para transporte aéreo de acordo as normas atuais da IATA referente a regulamentos para animais vivos e demais normas governamentais aplicáveis. O(s) animal(is) deste lote estão em perfeitas condições e apresentam boa saúde.

☐ Animais capturados do ambiente selvagem para transporte devem ser devidamente armazenados em condições climatizadas.

☐ As espécies desta remessa estão incluídas na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Flora e Fauna Silvestres (CITES). Os certificados de permissão estão incluídos a esta ordem de remessa.

☒ Esta remessa inclui espécies contempladas em outras legislações nacionais.

☐ No caso de répteis e anfíbios, os respectivos animais incluídos nesta remessa são saudáveis e foram examinados antes do embarque e estão livres de qualquer lesão aparente facilmente reconhecível. Eles não possuem infestação parasitária externa, como ácaros, carrapatos e sanguessugas, que podem ser facilmente visíveis em condições normais de iluminação.

O remetente aceita que o transportador não será responsável por qualquer perda, dano ou despesa proveniente de morte devido a causas naturais, morte por confrontos ou contatos com outros animais, como mordida, chutes, sufocamento, arranhões, ou por condições relacionadas a efeitos do próprio animal. Em nenhum caso o transportador será responsável por morte ou machucado de um animal em virtude de condutas ou atos de outros animais.

Número de Pacotes	Número específico do Containner determinado (Vide IATA – Normas para animais vivos)	Especies (descrição e nomes — científico e comum) e quantidade de animais
2	62	10 machos e 15 fêmeas *Triatoma infestans*
1	62	07machos e 14 ninfas de *Rhodnius prolixus*

Nome e endereço do remetente_CGLAB/DEVEP/SVS/MS _SCS, Q 04, Bl A, 3º andar________________________ Assinatura do expedidor___Marcos T. Obara_____________ Data_01/10/2009_____ Dia/Mês/Ano (Olhar no verso as condições especiais)	A falha de cumprir com as normas da IATA aplicáveis a animais vivos ou outras normas internacionais ou governamentais pode ser considerada uma violação da lei estando sujeita a sanções legais.

Nº da remessa	Aeroporto de partida:	Aeroporto de destino:
123456	Salvador, Bahia, Brasil	Santos Dumont, Rio de Janeiro, Brasil

Figura 10.11: Certificado de transporte para animais vivos.

11. Ecologia dos vetores

(Carlos Eduardo Almeida, Marli Maria Lima & Jane Costa)

"Na ansiedade do irrealizado
A angústia da frustração.
Na espera do porvir
O não chegar à solução.
Na decadência física a vir
O sentido último da vida
Da realização, a vaidade
Da mediocridade ambiente, a resistência
Do ideal que se foi, a persistência
Da pureza juvenil, a saudade"
(Oswaldo Paulo Forattini, 1979)[1]

O termo ecologia foi proposto pela primeira vez por Haeckel (1869, *apud* Acot 1990), como a ciência que estuda os ecossistemas e a interação entre as diferentes espécies de seres vivos, e destes com fatores abióticos (não vivos, como elementos minerais e climáticos). Esta ciência apresenta diversos ramos, como ecologia vegetal, ecologia animal, ecologia da conservação, agroecologia, entre outros. Já a epidemiologia aborda o estudo da determinação causal das doenças para o ser humano. Ambas as ciências demandam uma interação transdisciplinar, apresentando um relativo grau de dependência de outras áreas de estudo, como por exemplo, da geologia, zoologia, botânica, genética, etc. (MacMahon & Pugh 1975). Surge então, a eco-epidemiologia, que integra as duas ciências (Susser & Susser 1996).

A ecologia dos vetores da doença de Chagas será apresentada neste capítulo sob um âmbito eco-epidemiológico. Como alguns termos e conceitos utilizados na ecologia dos vetores são pouco usuais na ecologia geral, o seu uso adequado, a sua origem e a aplicabilidade neste campo de estudo também serão aqui discutidos e ilustrados.

Ecossistemas habitados pelos vetores

Admite-se que os triatomíneos são capazes de habitar todos os ecossistemas equatoriais, tropicais e subtropicais. Em 1980, Oswaldo Paulo Forattini publicou uma obra que se tornou clássica, provendo um estudo de notável riqueza sobre a biogeografia dos triatomíneos no Brasil. Nesta obra, Forattini analisa uma série de fatores eco-epidemiológicos, tais como movimentos migratórios humanos e a dispersão passiva dos triatomíneos, conectando estas observações com informações sobre a vegetação, a geologia, o clima, entre outras. Desta forma, o referido autor efetuou inferências

1 O Professor Foratitini (1924-2007) lecionou na Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, onde, com maestria, obteve êxito no que ele mesmo considerou um desafio: aplicar a Ecologia no campo da Epidemiologia. Naquela ocasião, a Ecologia não apresentava enfoque para a saúde pública e medicina. Assim, o Professor instituiu a disciplina "Ecologia em Saúde Pública", ministrada por ele entre as décadas de 1990 e início da de 2000 (Sallum *et al.* 2007).

pertinentes sobre os centros de origem e dispersão de triatomíneos, bem como seus possíveis refúgios naturais. Como um dos exemplos da abrangência dessa obra, podemos citar sua hipótese sobre o centro de origem e dispersão dos membros do complexo *Triatoma brasiliensis*[2] na região de Caatinga, acima do Rio São Francisco. O centro de origem foi confirmado 24 anos mais tarde, através de modernas técnicas moleculares e abordagens baseadas na filogeografia (Monteiro *et al.* 2004).

Figura 11.1: Ilustração redesenhada de Forattini (1980), demonstrando os ecossistemas associados às áreas onde a transmissão da doença de Chagas pode ser atribuída aos vetores. CA: Caatinga, CR: Cerrado, TA: Tropical Atlântico, PR: Pradarias.

O cenário eco-epidemiológico da doença de Chagas vem sofrendo alterações relevantes: *Triatoma infestans* foi eliminado em praticamente todo o Brasil (veja capítulo 2) e muitas espécies foram descritas e algumas foram sinonimizadas (veja capítulo 3; Galvão *et al.* 2003, Costa & Lorenzo 2009). Assim, reapresenta-se brevemente os quatro principais ecossistemas brasileiros (Figura 11.1) nos quais os triatomíneos são epidemiologicamente importantes. Esses ecossistemas foram detalhadamente discutidos no estudo de Forattini (1980). As adaptações e atualizações são inseridas entre colchetes:

I - A Caatinga [CA, Figura 11.2], incluindo a área de transição do agreste, semi-árido nordestino: região onde *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata* são autóctones [*Panstrongylus megistus* foi introduzido no semiárido, onde colonizou os domicílios. Entretanto, Dias *et al.* (2000) consideraram a espécie praticamente eliminada neste ecossistema, assim como *T. infestans*];

Figura 11.2: O ambiente silvestre na Caatinga na Paraíba, onde exemplares de *T. brasiliensis* foram capturados.

II - O Cerrado [CR, Figura 11.3], incluindo as áreas de transição de Maranhão-Piauí, da Bahia, do Pantanal e do Chaco Oriental: A principal espécie sob o ponto de vista epidemiológico é *Triatoma sordida*;

2 na ocasião da publicação do estudo de Forattini (1980) três dos membros do complexo *T. brasiliensis* encontravam-se em sinonímia. Atualmente o complexo *T. brasiliensis* é composto por *T. brasiliensis brasiliensis*, *T. b. macromelasoma*, *T. juazeirensis*, *T. melanica* e *T. sherlocki* (Costa & Felix 2007, Costa *et al.* 2003, Mendonça *et al.* 2009).

III - Tropical atlântico [TA, Figura 11.4], subdividido nas áreas setentrional e meridional do Sistema da Serra do Mar, e do planalto paulista, mineiro e paranaense: *Panstrongylus megistus* é autóctone e o principal vetor [Recentemente, *Triatoma vitticeps* tem mostrado índices preocupantes de captura domiciliar e foi incriminado pela transmissão da doença de Chagas neste ecossistema no município de São Fidelis, no estado do Rio de Janeiro por Lorosa *et al.* (2003)];

IV - Pradarias Mistas Subtropicais [PR, Figura 11.5], como parte de domínio que se estende além dos limites brasileiros na região sul do Brasil [*T. infestans* foi um importante vetor no passado, mas a partir da década de 1990, *Triatoma rubrovaria* passou a ser o triatomíneo mais capturado nos domicílios no estado do Rio Grande do Sul (Almeida *et al.* 2000). Salvatella *et al.* (1995) também relataram quadro semelhante para esta espécie no Uruguai].

Figura 11.3: O Cerrado no estado de São Paulo, onde *T. wygodzinskyi* foi coletado sobre rochas.

Figura 11.4: A Mata Atlântica Tropical no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, onde se tem registro da invasão de *T. vitticeps* nos domicílios.

Ecótopos dos vetores

Em 2000, Gaunt & Miles mencionaram os avanços observados na sistemática dos triatomíneos em contraste com as lacunas que ainda existem no campo da ecologia e biologia. Ainda hoje, poucos estudos foram apresentados, como por exemplo, sobre as flutuações populacionais, mesmo para os mais importantes vetores autóctones da doença de Chagas no Brasil, como *T. brasiliensis* (Costa & Lorenzo 2009).

Antes de tratar dos ecótopos dos triatomíneos é necessário o esclarecimento sobre o termo, para uma utilização apropriada e em consenso. Segundo Klijn & Haes (1994), de acordo com o conceito de ecossistema, que combina fatores bióticos e abióticos numa mesma unidade, o ecótopo diz respeito a uma estratificação da paisagem do ecossistema em subunidades ecologicamente distintas, também baseadas na combinação de fatores bióticos e abióticos. O ecótopo intradomiciliar, por exemplo, tem o ser humano como um dos elementos dentro dos fatores bióticos e a baixa incisão direta de raios solares como exemplo de fator abiótico.

O encontro esporádico de um ou poucos espécimes em determinado ecótopo não é suficiente para se afirmar que a espécie apresenta aquele ambiente como o seu ecótopo. O encontro, especialmente de adultos, em um ecótopo pode tratar-se simplesmente de invasão. Assim, para associar uma espécie a um ecótopo é necessário o encontro de espécimes em diferentes estádios de desenvolvimento, coabitando o mesmo ambiente.

Figura 11.5: O Pampa Gaúcho no Rio Grande do Sul, onde exemplares de *T. rubrovaria*, *T. circummaculata* e *T. carcavalloi* podem ser coletados em Pradarias Mistas Subtropicais.

Os triatomíneos mais estudados são justamente aqueles associados a ecótopos artificiais, especialmente os domicílios, representando uma pequena parcela do universo de espécies conhecidas (veja capítulos 2, 3 e 8). A grande maioria delas permanece com sua distribuição restrita a diferentes tipos de ecótopos naturais (ou silvestres).

Para simplificar a definição dos ecótopos naturais dos triatomíneos será realizada uma adaptação da grade proposta por Gaunt & Miles (2000). Esses autores sugeriram que os ecótopos foram responsáveis pela deriva genética (evolução independente) para grandes linhagens no grupo, dividindo-os primariamente em um ramo de espécies arbóreas e dois ramos terrestres (Tabela 11.1). Os triatomíneos arbóreos ocupam principalmente as palmeiras, ao passo que os terrestres habitam complexos rochosos e buracos no solo construídos ou utilizados por animais, como aqueles sob raízes de árvores robustas. Essa especialização ecotípica foi resultado de uma longa trajetória evolutiva. Nesse contexto, os referidos autores consideram que dentro de um *táxon* (um gênero, no caso) poucas espécies evoluíram de forma a ocupar um ecótopo não usual para a linhagem ancestral. Contudo, as exceções são observadas para todos os grupos, como será exemplificado a seguir.

Gaunt & Miles (2000) sugerem que o gênero *Rhodnius* surgiu a partir de uma linhagem arborícola, associada a diferentes espécies de palmeiras. Conforme Tabela 11.1, *R. domesticus*, entretanto, ocorre em bromélias e ocos de árvores. Lima & Sarquis (2008) reportaram a ocorrência de *R.*

Tabela 11.1 - Ecótopos silvestres primários associados aos principais grupos de triatomineos. Adaptação de Gaunt & Miles (2000)

Ecótopo silvestre primário		Gênero predominante	Exemplo de exceção
Arbóreas	Especialmente Palmeiras	Espécies do gênero *Rhodnius*	*Rhodnius domesticus*: ocorre em bromélias e buracos de árvores
Terrestres	Buracos de animais	Espécies do gênero *Panstrongylus*	*Panstrongylus lignarius*: ocorre em buracos de árvores e livre sobre a copa das árvores
	Complexos rochosos	Espécies do gênero *Triatoma*	*Triatoma pseudomaculata*: ocorre sob a casca e em buracos de árvores

nasutus tanto em palmeiras, quanto na oiticica (*Licania rigida*). Esta última trata-se de uma árvore robusta, não relacionada e tampouco inserida no grupo das palmeiras. Esses autores atribuíram essa associação atípica a um resultado das modificações que o ser humano vem promovendo ao ecossistema.

As espécies do gênero *Panstrongylus* tem os buracos construídos por animais, como o tatu, ou formados espontaneamente entre as raízes de árvores robustas como ecótopo primário. Entretanto, um dos mais importantes vetores da doença de Chagas no Brasil (*P. megistus*) ocorre também em ocos de árvores e coroas de palmeiras. Na Amazônia, adultos de *P. lignarius* ocorrem livres sobre os troncos e entre as folhagens das árvores, ao passo que as ninfas se refugiam nos ocos, associadas principalmente com lagartixas do gênero *Thecadactylus* (Tabela 11.1).

O gênero *Triatoma* tem como ecótopo primário as formações rochosas. Entretanto, dois dos mais importantes vetores da endemia chagásica no Brasil tem nos vegetais seu principal ecótopo: *T. sordida* é o triatomíneo mais capturado no peridomicílio no cerrado. No ambiente natural esta espécie ocupa buracos de árvores e bromélias. *Triatoma pseudomaculata* é o segundo triatomíneo mais coletado no intradomicílio em quase todos os estados do semiárido brasileiro (Costa *et al.* 2003, Sarquis *et al.* 2004). No ambiente natural, *T. pseudomaculata* ocorre principalmente sob cascas e no oco de árvores, como a jurema (*Mimosa tenuiflora*) (Freitas *et al.* 2004).

Entre os ecótopos ocupados pelos triatomíneos, os domiciliares e peridomiciliares são os principais envolvidos na ecoepidemiologia da doença de Chagas. Como mencionado no capítulo 2, somente uma fração muito pequena das espécies descritas pode ser incriminada pela manutenção da endemia chagásica. A associação do triatomíneo com o ser humano (processo de domiciliação ou sinantrópico) dentro de um contexto ecoepidemiológico será tratada no tópico seguinte.

O processo de domiciliação dos triatomíneos

Pessoa (1962) comentou a importância do processo sinantrópico dos triatomíneos, explicando como sendo uma associação do vetor com o ecótopo construído ou modificado pelo ser humano. Em sua obra, o autor ressalta a íntima correlação entre a domiciliação dos triatomíneos e a transmissão da doença de Chagas, que é então favorecida pela coabitação do vetor e do ser humano.

Schofield *et al.* (1999) mencionaram que, embora tenham sido desenvolvidas explicações razoáveis para a compreensão do processo de domiciliação dos triatomíneos, as pesquisas ainda apresentam-se distantes da elucidação dos mecanismos que produziram este evento, o que seria um dos maiores desafios para a próxima década. Dez anos após, no centenário da descoberta da doença de Chagas, pouco se avançou para elucidar o mecanismo envolvido neste processo e paradoxalmente, a literatura apresentou uma série de episódios indicando que espécies de triatomíneos, até então restritas ao ambiente silvestre, vinham colonizando ou sendo frequentemente encontradas no ambiente domiciliar (Almeida *et al.* 2000, Reyes-Lugo & Rodriguez-Acosta 2000, Costa *et al.* 2003, Santos *et al.* 2005, Almeida *et al.* 2009).

As opiniões sobre os processos envolvidos na domiciliação dos vetores da doença de Chagas são divergentes. Alguns autores (Aragão 1983) consideram tratar-se de simples oportunismo frente a escassez das fontes naturais de alimento e outros acreditam tratar-se de processo gradual de

adaptação, sujeito à seleção natural (Forattini 1980, Pessoa 1962). Como a maioria das espécies de triatomíneos reconhecidos como domiciliados (*T. infestans*, *T. brasiliensis*, *R. prolixus e P. megistus*) apresentam-se distintas quanto ao ramo filogenético (veja capítulos 3 e 13), origem ecotípica primária e ecossistema (vide tópicos anteriores), é mais provável que o processo de domiciliação de cada espécie apresente um modelo próprio com diferenças também marcantes (Dujardin *et al.* 2009).

O "modelo *Triatoma infestans*" oferece importantes indícios sobre o possível processo de adaptação de um vetor ao ambiente domiciliar. Ressalta-se porém a necessidade de cautela no uso do termo "adaptação". Na biologia evolutiva, o termo descreve o processo pelo qual uma característica, devido ao aumento que confere no valor adaptativo, foi moldada por forças específicas de seleção natural fixando a variação genética (Futuyma 1995). Segundo Ávila-Pires (1995) o termo "adaptação" tem sido frequentemente empregado sem argumentos consistentes. Segundo esse autor, a adaptação de um organismo envolve modificação genética na qual a aquisição de novos padrões de comportamento e modificações da biologia, por exemplo são observados. Tanto Schofield *et al.* (1999) quanto Ávila-Pires (1995) admitem que esse processo envolve simplificação genética, com perda de genes, como aqueles responsáveis pela capacidade de retornar ao ecótopo silvestre.

No caso de *T. infestans*, o termo "adaptação" parece ser adequado, pois estudos recentes sugeriram que as populações de *T. infestans* em áreas onde ela também ocorre no ambiente silvestre (Andes Bolivianos) são distintas genotipicamente das populações domiciliares (Richer *et al.* 2007). Além disso, embora no passado *T. infestans* tenha apresentado altos índices de infestação domiciliar na maioria dos estados brasileiros, esta espécie não foi capaz de colonizar o ambiente silvestre. Ou seja, tanto a diferenciação observada por Richer *et al.* (2007) para populações domiciliadas, quanto a sugestão de que estas não são capazes de colonizar o ambiente silvestre em nenhum dos ecossistemas onde ela infestou domicílios, sugere que as populações domiciliadas desta espécie realmente possam ter perdido os genes associados à sua habilidade para colonizar ambientes naturais.

Desde 1980, Forattini já havia elaborado hipóteses para explicar o processo de domiciliação dos triatomíneos, baseado no modelo *T. infestans*, mencionando que:

> [...] a partir do desenvolvimento da domiciliação e do progredir das alterações do meio, instala-se o isolamento domiciliar que tenderá cada vez mais à diferenciação desse comportamento. Compreende-se assim a possibilidade de evolução no sentido de populações acentuada ou mesmo estritamente sinantrópicas [...]

Forattini (1980) levantou ainda uma série de discussões sobre a origem do fenômeno da domiciliação para este vetor. Baseado em informações biogeográficas, esse autor mencionou que o processo de domiciliação de *T. infestans* já havia sido consolidado no período pré-colombiano. Através da autópsia de múmias, Rothhammer *et al.* (1985) apresentaram outras evidências de que a adaptação de *T. infestans* ao domicílio tenha favorecido sua dispersão para outras áreas durante o período pré-colombiano, seguindo as migrações tribais pré-incas da Bolívia ao sul do Peru e norte do Chile. Segundo Silveira & Vinhaes (1999) e Dias *et al.* (2000, 2002), no início de 1900, possivelmente *T. infestans*, já adaptado ao domicílio, seguiu o circuito de importação e exportação do café, passando pelo Paraguai e Argentina até chegar a São Paulo. Posteriormente, *T. infestans* seguiu duas rotas

independentes de ocupação e desmatamento de florestas litorâneas, colonizando o sul e nordeste brasileiros. Sua ocupação nestas regiões causou o maior número de casos de infecção pela doença de Chagas já registrado na história desta moléstia no Brasil.

Figura 11.6: Esquema adaptado de Schofield *et al.* (1999). A população silvestre (1) mantêm-se em panmixia e com maior variabilidade genética. Um fragmento dessa população invade o peridomicílio (2) ou diretamente o domicílio (3), onde se expande por efeito fundador. No peridomicílio ou no domicílio o genótipo é “moldado” por esse ambiente (4). Esse processo (4-5) pode se repetir até que uma população bem adaptada ao domicílio será mais capaz de invadir domicílios adjacentes (6).

O modelo de adaptação às habitações humanas por *T. infestans* foi proposto por Schofield *et al.* (1999) e aqui modificado, estando representado na Figura 11.6. Postula-se que a população silvestre (1) mantém-se em panmixia (cruzamento aleatório) e com destacada variabilidade genética. O evento primário associado ao processo de domiciliação trata-se de um fragmento (pequeno número de espécimes representantes) dessa população que invade o peridomicílio (2) ou diretamente o domicílio (3). Devido a características pré-adaptativas (descritas a seguir), esta população invasora se expande mantendo-se relativamente homogênea geneticamente por efeito fundador.[3] No peridomicílio ou no domicílio o genótipo é moldado (4), ou seja, ocorre a modificação genética envolvendo a adaptação *stricto senso* ao ambiente domiciliar por seleção natural em função do ecótopo domiciliar. Assim, a espécie “apura” a carga genética responsável pela adaptação ao domicílio (como os genes associados ao condicionamento biológico a este novo ambiente), mas também perde uma série de outros associados à sua capacidade para retornar ao ambiente silvestre, bem como grande parte da variabilidade genética. Por essa razão, as setas após o evento 4, são unidirecionais. Esse evento (4-5) pode se repetir por vários episódios até que uma população bem adaptada ao domicílio será aquela capaz de invadir domicílios adjacentes (6) por dispersão passiva ou ativa em diferentes regiões biogeográficas. Para os triatomíneos, ressalta-se que tal fluxograma (Figura 11.6) representa uma hipótese e que muitos estudos ainda são necessários.

O ambiente intradomiciliar apresenta-se relativamente homogêneo, mesmo quando localizados em diferentes ecossistemas, pois as condições no intradomicílio minimizam a variação dos fatores abióticos (como a temperatura e umidade). Esse ambiente ainda fornece normalmente uma fonte constante de recursos alimentares (o ser humano e animais domesticados). Assim, os triatomíneos adaptados ao ambiente domiciliar podem se dispersar para domicílios inseridos nos diferentes ecossistemas, como aconteceu com *T. infestans*. Um paralelo referente ao processo observado para *T. infestans* pode ser traçado para um dos insetos mais sinantrópicos conhecidos: a mosca que leva

3 Fenômeno observado quando um subgrupo proveniente de uma população maior se estabelece como entidade isolada. O *pool gênico* (expectativa da diversidade total) desta nova população transporta só uma fração da diversidade genética da população original.

o domicílio em seu nome científico (*Musca domestica*). Segundo Povolny (1971), esse inseto, hoje cosmopolita, evoluiu de uma linhagem silvestre coprófaga, associada a animais ruminantes do velho mundo, possivelmente na região oeste paleártica. A domesticação de ruminantes foi um possível evento que atuou possibilitando condições para que a mosca se aproximasse do ser humano e evoluísse até ao nível atual de sinantropia. Após a adaptação aos domicílios, a dispersão para esta espécie foi tão destacada, que a origem precisa da linhagem original é incerta (Marquez & Krafsur 2002) e a mosca doméstica não colonizou quaisquer dos ecossistemas naturais para aonde ela se dispersou. Assim sendo, o ambiente alterado pelo ser humano, o que inclui a introdução de animais domesticados (como os ruminantes, no caso da mosca doméstica), parece ter tido forte influência na evolução e adaptação de algumas espécies (ou linhagens) altamente sinantrópicas hoje conhecidas. De modo semelhante, sugere-se para *T. infestans*, que a domesticação de preás (*Cavia* spp.) nos vales andinos exerceu papel importante na domiciliação desse vetor (Usinger *et al.* 1966).

Silveira & Rezende (1984) classificaram *T. infestans* e *T. rubrofasciata* como espécies introduzidas e que tiveram sua dispersão favorecida pela interação entre o evento da domiciliação e atividades humanas. Aquela última espécie foi considerada de distribuição pantropical, tendo sido postulado que populações provenientes do Velho Mundo alcançaram o Novo Mundo durante o século XVII-XX através de embarcações (Gorla *et al.* 1997, Patterson *et al.* 2001, Hypsa *et al.* 2002). Entretanto, sua preferência ecotípica por buracos de roedores reduz seu potencial de transmissão da doença de Chagas (Brasil, 1986).

Segundo revisão realizada por Schofield *et al.* (1999), o processo de domiciliação em triatomíneos pode ser encarado como uma extensão da rota evolutiva de predador para sugador em ninhos-abrigo, no qual o habitat domiciliar representa simplesmente um novo tipo de abrigo de vertebrado. Segundo Bock (1959), características pré-adaptativas são aquelas que não evoluíram em antecipação a uma futura, mas que atuam positivamente para a consolidação de um novo caráter. As características microclimáticas dos habitats de *T. brasiliensis* foram observadas em ecótopos silvestres, domiciliares e peridomiciliares no estado de Ceará, Brasil. Foi evidenciado que para esta espécie os parâmetros ambientais representam fatores determinantes na escolha do microambiente, podendo o inseto estar limitado a locais quentes e secos, de baixa amplitude. Assim, as fendas nas paredes no interior de casas no semiárido nordestino representam um ambiente adequado para *T. brasiliensis*, devido à similaridade com os parâmetros climáticos dos refúgios nos pedregais silvestres (Lorenzo *et al.* 2000). Portanto, populações silvestres dessa espécie parecem possuir características pré-adaptativas ao ecótopo domiciliar.

Após a eliminação de *T. infestans* no Brasil, várias outras espécies vem invadindo e colonizando o domicílio em áreas previamente ocupadas por esse vetor (veja capítulo 2), demonstrando muitas vezes fortes evidências de substituição de nicho ecológico[4] (Almeida *et al.* 2000). Segundo Silveira & Rezende (1984), *T. rubrovaria* e *R. neglectus*, ambas encontradas naturalmente infectadas por *T. cruzi*, agrupam-se entre as espécies que vêm ocupando nichos deixados vagos pela eliminação de *T. infestans*, respectivamente, no Rio Grande do Sul (RS) e em algumas áreas do estado de Goiás. *Rhodnius nasutus* foi classificada como espécie que apresenta risco de transmissão de *T. cruzi* devido à constatação da existência de colônias intradomiciliares

4 O nicho ecológico refere-se ao conjunto de atividades (ou o papel) que a espécie desempenha no ecótopo, ou ecossistema. Estas atividades incluem as relações alimentares, obtenção de abrigos e locais de reprodução, entre outras.

nos estados do Ceará. Essa sugestão foi posteriormente reafirmada por Sarquis *et al.* (2006).

Para o modelo *T. brasiliensis*, atualmente o mais importante vetor da doença de Chagas no semiárido brasileiro, as características pré-adaptativas destacadas por Lorenzo *et al.* (2000) fazem com que esta espécie represente de um desafio operacional, porque esse vetor mantém alta pressão de invasão domiciliar e sua eliminação nesse ambiente não evita a constante recolonização a partir de focos silvestres (Silveira & Vinhaes 1999, Costa *et al.* 2003).

Como mencionado no início desse tópico, entender detalhadamente o mecanismo responsável pela domiciliação dos triatomíneos é ainda de um desafio importante e com possível aplicabilidade no combate à endemia chagásica. Como a adaptação está associada com o campo da genética e a ciência está neste momento muito próxima do sequenciamento do genoma de *R. prolixus*, espera-se que futuramente informações mais consistentes possam auxiliar a desvendar o fenômeno da domiciliação nos triatomíneos.

O uso adequado de termos e conceitos

Já em 1982, Margolis *et al.* chamaram a atenção para o uso impreciso de termos e conceitos ecológicos em parasitologia, talvez como resultado da carência de ecólogos atuando na área, se comparada com a destacada atuação de especialistas em epidemiologia, biologia molecular, medicina diagnóstica e clínica, entre outras. Posteriormente, Ávila-Pires (1995) lançou uma obra, cujo título traduzido é “O uso impróprio de alguns termos ecológicos e conceitos em epidemiologia”, na qual esse autor contextualiza a problemática com enfoque na Ecologia dos vetores da doença de Chagas. Foram selecionados aqui alguns termos e conceitos enfatizados pelos autores acima citados, e outros que foram considerados importantes.

Várias são as relações ecológicas envolvidas na epidemiologia da doença de Chagas. Como a ecologia aborda a relação dos seres vivos entre eles, e desses com o meio, torna-se interessante, primeiramente, abordar o tipo de relação observada entre o triatomíneo e o ser humano, pois a relação de parasitismo (*T. cruzi* vs. ser humano/inseto/reservatório) já foi comentada no capítulo 7.

Diversas evidências sugerem que os triatomíneos tenham surgido a partir de linhagens de insetos predadores que habitavam “ninhos” de vertebrados, onde estes insetos desenvolveram a hematofagia (Schofield *et al.* 1999) e, de fato, a maioria dos demais representantes da família dos triatomíneos (Reduviidae) são predadores obrigatórios. Na relação de predação (não só para os reduvídeos), os predadores são geralmente maiores que sua presa, que morre antes ou durante o repasto do predador. Em geral, os reduvídeos (excluindo-se os triatomíneos) possuem as pernas dianteiras adaptadas para agarrar firmemente a presa e geralmente possuem um componente salivar que auxilia na paralisação e abate da presa. Se eventualmente essa substância é injetada em vertebrados, frequentemente é acompanhada por episódios de dor, com variáveis manifestações alérgicas e inflamatórias. Os triatomíneos, por outro lado, possuem uma substância anticoagulante, vasodilatadora e indolor na saliva. Uma vez que os barbeiros não matam o hospedeiro durante o repasto sanguíneo e que a fonte alimentar é muito maior que o triatomíneo, a relação deste com a sua fonte alimentar não se encaixa no conceito de predação.

Muitos artrópodes, como os piolhos, são considerados parasitas (mais especificamente, ecto-

parasitas). Assim como os triatomíneos, esses insetos são hematófagos obrigatórios. Entretanto, no ectoparasitismo os parasitas permanecem toda ou boa parte da vida sobre o hospedeiro e apresentam geralmente elevado grau de especificidade parasita/hospedeiro. Porém, ao contrário dos ectoparasitas, os triatomíneos não permanecem sobre o hospedeiro e apresentam um considerável grau de ecletismo alimentar. Na generalidade dos casos, os triatomíneos se alimentam sobre várias espécies de vertebrados (especialmente homeotérmicos) que porventura possam estar próximos a eles. A alimentação ocorre especialmente durante o sono do hospedeiro.

Desta forma, qual seria a denominação mais adequada para a relação ecológica observada entre os triatomíneos e sua fonte alimentar? Dada a incompatibilidade da terminologia "predação" e "ectoparasitismo", Brusca & Brusca (1990) sugerem o uso do termo micropredação para a relação dos triatomíneos com o ser humano (ou com suas demais fontes alimentares).

Muitos autores utilizam o termo "antropofilia" para os triatomíneos que se alimentam em humanos, classificando uma ou outra espécie como antropofílica, ou não antropofílica. Esse termo implica em uma preferência por alimentar-se sobre humanos. Entretanto, vários estudos, bem como observações em laboratório demonstram que os triatomíneos podem se alimentar sobre uma gama ampla de vertebrados e, uma vez com fome, raramente rejeitam animais homeotérmicos. Portanto, como destacado por Ávila-Pires (1995), a fonte alimentar utilizada pelos triatomíneos no ato da micropredação é um resultado de mero oportunismo. Conforme mencionado anteriormente, os triatomíneos apresentam especificidade ecotípica (Gaunt & Miles 2000), e portanto, sua dieta é condicionada aos animais que habitam este mesmo ecótopo. Ressalta-se que os triatomíneos não podem se sujeitar à escolha entre uma gama muito ampla de fontes alimentares, como acontece com os mosquitos. O termo antropofilia (bem como outros, tais como: a zoofilia, a ornitofilia, etc.) deve então ser utilizado para outros micropredadores, como os mosquitos, os flebotomíneos, os simulídeos, etc., que apresentam destacada mobilidade ligada à escolha da fonte alimentar. Nesse contexto, a utilização do termo "preferência alimentar" também deve ser utilizada com cautela e talvez seja mais adequado substituí-la por "fontes alimentares naturais".

Ávila-Pires (1995) sugere que se deve também evitar o uso do termo "dispersão" para a simples invasão ou colonização domiciliar. Esse autor enfatiza que a "dispersão" tem origem na biogeografia e também é frequentemente utilizado na genética de populações para a compreensão do fluxo gênico.

Entre os termos utilizados na eco-epidemiologia da doença de chagas, a caracterização ambiental é frequente alvo de dúvidas e emprego ambíguo. O termo "ambiente silvestre' tem sido muito empregado para qualquer ambiente além dos limites domiciliares e peridomiciliares em áreas rurais. Já em 1938, Lund utilizou o termo "ruderal" que foi posteriormente redefinido por Warming & Vahl (1909) como sendo um ambiente com a flora original alterada, onde componentes da vegetação foram substituídos por uma vegetação relativamente recente, muitas vezes com espécies exóticas com fins agrícolas ou propícias a atividades pastoris. Esses componentes vegetais tem vida curta, pois sofrem colheita ou são fonte alimentar do gado caprino, ovino ou bovino. Nesse ambiente muitos dos integrantes vertebrados da fauna silvestre foram caçados ou simplesmente eliminados pelos criadores de animais e uma outra parte deixou naturalmente o ambiente, devido à escassez de sua fonte alimentar natural (vegetação ou presa). Sem dúvidas, a entomofauna também foi

alterada nesse novo ambiente. A importância da caracterização precisa do ambiente onde os triatomíneos ocorrem foi enfatizada por Ávila-Pires (1995) e posteriormente por Almeida *et al.* (2002). Almeida *et al.* (2008) mencionaram que as populações de triatomíneos que ocorrem no ambiente ruderal podem estar sendo favorecidas pelas alterações ambientais, que podem excluir parte de seus predadores, mas a disponibilidade de fontes alimentares foi incrementada com a presença dos animais domesticados. *Triatoma brasiliensis*, por exemplo, parece não sofrer com as alterações ambientais, ao contrário, alguns estudos indicam que estas possam favorecer a espécie (Almeida *et al.* 2008, Sarquis *et al.* 2010). Para esses autores, embora os triatomíneos não apresentem em melhor condição nutricional (avaliada pelo peso corporal) do que aqueles encontrados em ambientes domiciliares ou peridomiciliares, as colônias ruderais conseguem manter relativa abundância e densidade durante todo o ano. Forattini *et al.* (1971a, b) também enfatizaram que o ambiente alterado possivelmente favoreça a ocorrência e manutenção de algumas espécies, como *T. sordida*. Entretanto, a maioria dos autores continua empregando o termo "silvestre" de forma inconsistente, sem uma observação detalhada dos componentes da fauna e flora locais. Lacher (1981) alerta para a necessidade da observação paisagística em estudos na Caatinga, enfatizando que muitas vezes é complexa a diferenciação do ambiente alterado para o não alterado. Tal observação não é facilitada pelas características ambientais naturais da Caatinga, com vegetação arbustiva baixa e clareiras naturais.

O ambiente ruderal difere do ambiente silvestre *stricto senso* principalmente porque neste último ocorre uma grande variedade de animais silvestres. Ressalta-se que alguns animais reconhecidos como tais por alguns autores, como o gambá *(Didelphis* spp.), tratam-se na verdade de animais sinantrópicos e importantes reservatórios naturais de *T. cruzi* (Ruiz-Piña & Cruz-Reyes 2002).

Fauna associada

A coabitação e utilização de hemolinfa de barata *(Blaptica dubia*) como fonte alimentar de triatomíneos que ocorrem em pedregais no Rio Grande do Sul (*T. rubrovaria* e *T. circummaculata*) foi demonstrada por Lorosa *et al.* (2000) em laboratório. Em seguida, Almeida *et al.* (2002, 2009b) mencionam que uma terceira espécie de triatomíneo pode ocupar esse mesmo ambiente (*T. carcavalloi*), junto com esta mesma espécie de barata. A estreita afinidade filogenética entre os triatomíneos acima citados (Almeida *et al.* 2009b) pode indicar que *T. carcavalloi* também se alimente desta barata.

Sob o ponto de vista eco-epidemiológico, a fauna de vertebrados (especialmente mamíferos, veja capítulo 7) que coabita com os triatomíneos e os predadores apresentam interesse particular. Salvatella & Rodrigues (1983) sugeriram que um reduvídeo (*Zelurus femoralis*) possa atuar como predador natural de triatomíneos no Rio Grande do Sul. De acordo com Costa Lima (1928), Pellegrino (1950), Rabinovich (1970) e Fernandes *et al.* (1990) os triatomíneos podem apresentar seus ovos atacados por um himenóptero (*Telenomus fariai*) no habitat natural (*P. megistus*, *T. infestans* e *M. phyllosomus*) e sob condições de laboratório (*P. megistus* e *T. viticeps*). Ninfas e adultos de *T. brasiliensis* (e possivelmente de outras espécies de triatomíneos) podem apresentar *Megaselia scalaris* (Diptera, Phoridae) como parasitoide (Costa *et al.* 2007).

Almeida *et al.* (2009a) listaram 20 morfoespécies de aracnídeos como possíveis predadores de triatomíneos em Gentio do Ouro, Bahia, destacando que aranhas do gênero *Isoctenus* (Ctenidae) podem atuar no controle natural de populações domiciliares de *T. sherlocki*, por se tratarem de aranhas frequentes neste ambiente em comunidades de garimpo.

Contudo, nenhum estudo em campo demonstrou eficiência para utilizar outros artrópodes como controladores naturais de triatomíneos. O uso de microrganismos em campo também ainda não apresentou resultados aplicáveis, entretanto, como enfatizado por Beard *et al.* (2002), o campo de estudo representa linha de pesquisa promissora.

Indicadores entomológicos

Para a compreensão do uso dos indicadores entomológicos por técnicos da vigilância sanitária e por pesquisadores, torna-se necessária uma sucinta explicação de como o trabalho de campo e a compilação dos dados são realizados de uma forma coordenada entre os centros de vigilância sanitária e as instituições de pesquisa. O trabalho integrado e tem sido responsável pelo sucesso no controle dos vetores da doença de Chagas no Brasil.

Trabalho em campo por agentes da Vigilância Sanitária.

De acordo com o *Guia para a vigilância epidemiológica da doença de Chagas/Ministério da Saúde*, seguindo sugestões da Organização Panamericana de Saúde (OPAS, 2003) a pesquisa entomológica por agentes de saúde é realizada por pessoal treinado e desenvolvida exclusivamente nas unidades domiciliares (UD). As UDs compreendem o intradomicílio e o peridomicílio, com seus anexos. Os anexos, tais como galinheiros, chiqueiros, currais e galpões são possíveis locais de abrigo para os vetores. Desta forma, todo o entorno extradomiciliar próximo é investigado, visando a verificação de possíveis situações propícias para a transmissão vetorial.

Os agentes da vigilância sanitária ainda são treinados para colher informações junto à população ou junto a outros agentes de controle de outras doenças (como a leishmaniose e a malária) que fazem rotineiramente a visita domiciliar. Nos postos de identificação triatomínica, os vigilantes são orientados a criar mostruários com as espécies que ocorrem na região tanto para o treinamento do pessoal envolvido nas pesquisas, como para inquéritos entomológicos com a população local. Desta forma, a equipe é capacitada para o reconhecimento das diferentes espécies de vetores que ocorrem na região, bem como por outras que porventura possam ampliar sua área de ocorrência.

Nos postos de vigilância sanitária, os agentes de saúde ainda mantém um detalhado banco de informação sobre toda a área de abrangência da sua unidade, apresentado as localidades e número de moradores (entre outras informações). No banco de dados ainda são armazenados detalhes das investigações, como por exemplo o número e a identificação das casas positivas para triatomíne-os, a espécie (e o número de espécimes) capturada(s), as borrifações domiciliares com inseticidas, etc. Estas informações são posteriormente enviadas à coordenação estadual. Este trabalho ainda abrange o monitoramento do processo de ocupação humana da região, como a identificação de novos assentamentos. Este banco de dados visa principalmente organizar e direcionar as borrifa-ções periódicas das UDs com inseticidas piretroides. Ressalta-se que este trabalho, desenvolvido

e aperfeiçoado de forma criteriosa ao longo dos anos, foi elemento fundamental no controle de *T. infestans* em quase todo o Brasil e pela manutenção dos baixos índices de colonização domiciliar por vetores secundários (Dias *et al.* 2000).

Equações aplicadas na vigilância entomológica

Para determinar se um achado em campo, como triatomíneos no domicílio, representa um risco real de transmissão, manutenção ou emergência da doença de Chagas, foram desenvolvidos indicadores entomológicos, que nada mais são do que equações baseadas em ecologia e ecoepidemiologia. Os indicadores entomológicos foram divulgados pela Organização Pan-americana de Saúde em 1993 e revisados em 2003 (OPAS 2003). Desde então, tanto os órgãos de vigilância epidemiológica, quanto os pesquisadores vem utilizando modelos uniformizados que permitem o planejamento das medidas de controle e padronização da informação científica obtida em campo.

Os indicadores entomológicos mais aplicados na pesquisa triatomínica são o índice de infestação domiciliar (= número de unidades domiciliares com presença de triatomíneos x 100, dividido pelo número de unidades domiciliares pesquisadas); a densidade triatomínica domiciliar (número de exemplares de triatomíneos capturados dividido pelo número de unidades domiciliares pesquisadas); o índice de infecção natural por *T. cruzi* (discutido no capítulo 7) e o índice de colonização (= número de unidades domiciliares com presença de ninfas x 100, dividido pelo número de unidades domiciliares pesquisadas). Ressalta-se que este último tem especial interesse na ecoepidemiologia da doença de Chagas, porque o encontro unicamente de adultos pode significar mera invasão domiciliar. Somente o encontro de insetos em vários estádios de desenvolvimento pode realmente ser utilizado como indicador de colonização, conforme já enfatizado no tópico "Ecótopos dos vetores da doença de Chagas".

Esses indicadores possibilitaram que alguns autores (ex: Silveira & Rezende 1984, Costa *et al.* 2003, Almeida *et al.* 2000, 2008, 2009) desenvolvessem classificações para os triatomíneos, com base em seu *status* de sinantropização no Brasil. Entre os exemplos dessas classificações (frequentemente alvo de controvérsias), podemos citar os triatomíneos tidos como: 1- espécies exóticas no Brasil e estritamente domiciliadas (ex: *T. infestans* e *T. rubrofasciata*), 2- triatomíneos autóctones, mas que colonizam continuamente o domicílio (ex: *T. brasiliensis* e *T. pseudomaculata*), 3- triatomíneos autóctones, mas que invadem o domicílio esporadicamente, formando colônias domiciliares pouco numerosas (ex: *R. nasutus*), 4- triatomíneos autóctones em processo de domiciliação (ex: *T. sherlocki*), 5- triatomíneos autóctones que invadem continuamente o domicílio, mas raramente formam colônias intradomiciliares (ex: *T. rubrovaria* e *T. circummaculata*) e 5- triatomíneos estritamente silvestres (ex: *T. petrocchiae*).

Trabalho de campo voltado para a pesquisa científica

Em seu trabalho de campo, o pesquisador pode lançar mão de várias técnicas de coleta. No intra e peridomicílio o pesquisador pode contar com o apoio dos técnicos das secretarias de vigilância em saúde, que foram treinados para a captura manual com o auxílio de pinças e/ou desalojantes químicos que são baseados em baixas concentrações de inseticidas (veja capítulo 10).

Uma armadilha desenvolvida por Noireau *et al.* (2002) vem sendo largamente utilizada em pesquisas triatomínicas, principalmente no ambiente silvestre. Tal armadilha consiste de recipiente plástico pequeno (250 ou 500 cm³) coberto no topo com uma tela e na parte lateral externa apresenta uma fita adesiva dupla face. No interior da armadilha, um camundongo ou pinto (Lima & Sarquis 2007) é utilizado como isca. Esse aparato foi projetado inicialmente para coletar triatomíneos em ocos de árvores no Chaco boliviano, mas provou ser eficaz para amostrar triatomíneos em vários outros ecossistemas (ex: Caatinga, Bacia Amazônica, e Mata Atlântica) e ecótopos (ex: árvores robustas, palmeiras e pedregais). Tais armadilhas são geralmente colocadas no entardecer e inspecionadas na manhã seguinte, permanecendo por não mais do que 14h, para evitar a exaustão da isca/camundongo (mantido com reserva nutricional). Os triatomíneos que buscam a isca podem ficar aderidos à cola da fita adesiva e são capturados pelo pesquisador (Figura 11.7).

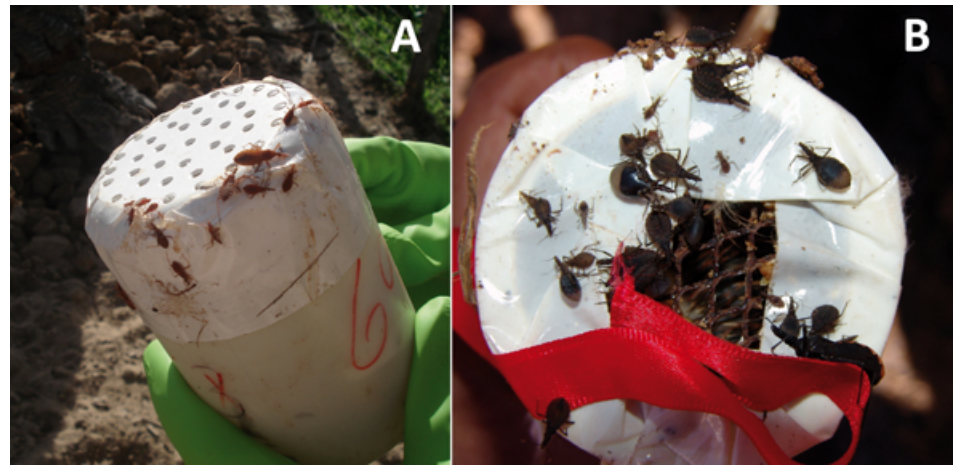



Figura 11.7: Armadilha proposta por Noireau *et al.* (2002), com (A) exemplares de *R. nasutus* coletados do Ceará e (B) *T. costalimai* em Tocantins.

As armadilhas luminosas constituem de um pano branco estendido verticalmente próximo a uma fonte de luz artificial, que é eficaz para a captura de várias espécies no período noturno. Os triatomíneos atraídos pela fonte luminosa chegam através do voo, sendo estes capturados manualmente com o auxílio de pinças (Figura 11.8). Carbajal de la Fuente *et al.* (2007) comprovou a eficiência dessa armadilha para a coleta de *T. juazeirensis* e *T. pseudomaculata*.

Figura 11.8: Armadilha luminosa que obteve sucesso na coleta de *T. juazeirensis* e *T. pesudomaculata* na Bahia.

A realização de coletas manuais também trazem relevantes resultados para os trabalhos de campo. Nos ecótopos onde os triatomíneos ocorrem em pedras, recomenda-se que sejam efetuadas coletas noturnas (Figura 11.9), quando

Figura 11.9: Captura manual (com auxílio de pinças) noturna no Ceará.

os insetos saem para procurar alimento, copular ou simplesmente se dispersar, tendo sido amplamente utilizada (ex: Almeida *et al.* 2002, Costa *et al.* 1998, Almeida *et al.* 2009, Sarquis *et al.* 2010). A utilização da armadilha proposta por Noireau *et al.* (2002), colocada nas copas das palmeiras com o auxílio de uma haste (Figura 11.10) poupa a árvore do corte (Lima & Sarquis 2009). A pesquisa triatomínica também obtém bons resultados com a coleta manual em ninhos de aves ou matéria orgânica presente nas palmeiras.

Figura 11.10: Colocação da armadilha tipo Noireau *et al.* (2002) na copa de uma palmeira por meio de uma haste, Ceará.

Aspectos ecoepidemiológicos dos vetores

Uma das dificuldades para a compreensão da ecoepidemiologia da doença de Chagas é a complexa interação dos múltiplos componentes do cenário da transmissão: as interações entre o vetor, reservatório, parasita, ser humano e ambiente numa escala espaço-temporal. Existem muitas espécies de vetores (veja capítulo 3), hospedeiros vertebrados e linhagens do parasita envolvidos (veja capítulo 7) neste sistema e, adicionalmente, outros elementos como a vegetação, predadores, topografia, geologia e clima apresentam também influência (Moore 2008).

Figura 11.11: Conceito de foco ou nidus de transmissão parasitária, mostrando como o vetor, reservatório, parasita e ser humano interagem em um ambiente propício.

O clima varia a uma escala espacial e temporal, o que pode ser dividido em sazonal (intranual) e anual (interanual). Acredita-se que as alterações climáticas vem influenciando fortemente nos padrões epidemiológicos de transmissão chagásica. Para que a transmissão silvestre ocorra, as variáveis climáticas devem estar dentro dos padrões de tolerância das espécies vetoras e reservatórios e adequadas para a replicação do patógeno. Se dentro do ecossistema propício, estiverem presentes o inseto vetor (veja capítulo 8), o reservatório (veja capítulo 7), o parasita (veja capítulo 7) e o ser humano, o foco ou *nidus* de transmissão pode ser estabelecido (Figura 11.11). Ressalta-se que o ser humano também pode ser considerado reservatório de *T. cruzi* em muitos casos (Dias 2006).

Como as variáveis ambientais tem influência direta sobre a distribuição dos vetores, informações provenientes de diferentes campos da ciência (ex: cobertura vegetal, temperatura, pluviometria) são de suma importância e podem ser estimadas a partir de dados obtidos por sensores remotos situados em satélites espaciais. Para a doença de Chagas, o sistema de informação geográfica (SIG), tem oferecido relevantes contribuições utilizando esses sensores, visando antecipar e atualizar a distribuição geográfica de triatomíneos silvestres e domiciliados (Almeida *et al.* 2009). A modelagem de nicho ecológico (MNE) ainda é capaz de realizar uma análise comparativa entre diferentes cenários de transmissão e proporcionar informações sobre a possível dispersão de um vetor para novas áreas (Costa *et al.* 2002, Abad-Franch *et al.* 2010).

Como enfatizado por Moore (2008), embora as novas ferramentas baseadas no sensoriamento remoto (ex: SIG e MNE) promovam uma integração de diferentes disciplinas, a colaboração interdisciplinar é fundamental na Ecologia dos vetores da doença de Chagas. Este autor recomenda a formação de redes com especialistas em diferentes áreas da ciência para cada grupo vetorial, seguida da sumarização de seus achados em uma linguagem simples, voltada para a contribuição e resolução de determinada questão ecoepidemiológica.

12. Coleção Taxonômica

(José Jurberg & Carolina Dale)

"A Coleção taxonômica é a reunião ordenada de espécimes mortos ou partes corporais desses espécimes, devidamente preservados para estudos."
(Martins, 1994)

Introdução

O estudo dos diversos grupos biológicos tem como ponto de partida o conhecimento das espécies e suas relações. Para a ordenação destas é necessário reunir as informações básicas em um banco de dados. Esta base é conhecida como Coleção Biológica (Marinoni *et al.* 2005). As coleções biológicas, centro depositário de material biológico, tem como função primordial o registro da Biodiversidade. Abrigam não só espécies coletadas e estudadas, mas também informações associadas aos indivíduos e às populações específicas, tornando-se uma importante fonte de consulta para o esclarecimento de dúvidas quanto à nomenclatura, identificação de material, biologia, comportamento, distribuição espacial de espécies, entre outros. Estes quando associados a dados climáticos, meteorológicos, edáficos, etc, nos auxiliam a compreender a vida no planeta, tanto para projeção de cenários futuros, como o entendimento das mudanças da biodiversidade e os impactos das intervenções humanas sobre o ambiente (Magalhães *et al.* 2001, Marinoni *et al.* 2005, Kury *et al.* 2006, Marinoni *et al.* 2006, Peixoto et. al. 2006). Segundo Kury *et al.* (2006), estes bancos de materiais vivos ou preservados compõem a infraestrutura básica de suporte para o desenvolvimento e para inovação tecnológica nas áreas de saúde, agropecuária, meio ambiente e indústria.

Coleções Entomológicas

O Brasil é um dos países mais ricos em termos de biodiversidade, estima-se que há de 801.800 a 1.407.600 espécies de insetos no país (Lewinsohn & Prado 2005, Marinoni *et al.* 2005). Como um dos países chamados megadiversos, podemos ressaltar a importância das Coleções Entomológicas Brasileiras e o que representam dentro do contexto mundial para preservação desse patrimônio. Estas coleções são formadas por conjuntos de armários com gavetas de tampa de vidro contendo caixas menores com espécimes secos alfinetados ou lâminas de montagem definitiva, conservados com substâncias químicas para prevenir o ataque de fungos e outros insetos. Cada espécime contém etiquetas de identificação com informações sobre procedência, data da coleta, data de entrada, nome do coletor e eventualmente dados complementares como hospedeiros, número de identificação de alocação na coleção (Marinoni *et al.* 2005).

A documentação de espécies permite referenciar pontos para uma pesquisa detalhada da sistemática, distribuição geográfica, biologia, ressaltando também o valor destas em estudos ambientais, seu uso para fins educativos, prospecção de produtos e nos setores industriais. Uma vez que previamente registrados estes insetos tornam-se referência para a identificação de outras espécies apresentadas provenientes das investigações em agricultura, saúde pública e problemas ambientais (Wings *et al.* 1991; Magalhães *et al.* 2001). Nos estudos ambientais podemos salientar que reconhecer os insetos dominantes em determinado ecossistema permite um monitoramento ecológico, através das mudanças das estruturas das comunidades de espécies (Magalhães *et al.* 2001; Marinoni *et al.* 2005).

No sistema educacional as coleções podem ser utilizadas para o ensino desde o nível básico até a pós-graduação, na formação de recursos humanos específicos e sob forma de exposições (Wings *et al.* 1991).

Iniciada em 1901, a Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (IOC)-Fiocruz é hoje uma das coleções mais ricas da América Latina. O acervo está avaliado em cerca de 5 milhões de insetos, incluindo espécimes da fauna brasileira e exóticos, representando quase todas as ordens conhecidas. Seu acervo foi iniciado com as primeiras expedições científicas da instituição, representando um registro da biodiversidade em um contexto histórico-científico. As coleções científicas do IOC representam uma importante fração da biodiversidade do país, constituindo uma memória insubstituível, mas para isso é necessário entender a importância das coleções de pesquisa.

Coleção de Triatomíneos

Dentre as Coleções Históricas compostas de acervos organizados por grandes pesquisadores que trabalharam no Instituto Oswaldo Cruz, podemos destacar a Coleção de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz (CT-IOC) que foi iniciada logo após a descoberta de Chagas em 1909. Coube a Arthur Neiva iniciar os estudos sobre a taxonomia do grupo e a partir de 1911 começar a descrever diversas espécies culminando com a publicação de sua tese Revisão do Gênero *Triatoma* Lap., em 1914. O estudo dos triatomíneos no Instituto Oswaldo Cruz teve continuidade com César Pinto que junto com Neiva formou a primeira geração de especialistas em triatomíneos. Na década de 30, Herman Lent que iniciou seus trabalhos em triatomíneos iniciando uma coleção e uma criação desse importante grupo de vetores.

A coleção de triatomíneos está atualmente vinculada ao Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos (LNIRTT) que é o Centro de Referência Nacional em Taxonomia de Triatomíneos credenciado pelo Ministério da Saúde do Brasil desde 1989. A coleção é composta pelas coleções Herman Lent com 4.209 espécimes de triatomíneos catalogados (essa coleção possui ainda mais de 4000 espécimes de Reduviídeos) e Rodolfo Carcavallo com mais de 6.222 espécimes catalogados, esta última encontra-se fechada para receber material desde o retorno do Dr. Rodolfo Ubaldo Carcavallo (1931-2004) à Argentina.

O acervo da Coleção está registrado em fichas em triplicata, sendo possível localizar uma espécie através de seu nome específico, do nome genérico ou da numeração recebida ao ser incorporado à Coleção. As fichas padronizadas contém o nome da espécie, a procedência, sexo, o nome do

coletor, a data da coleta, o nome do taxonomista, a data do evento, permitindo ainda a inclusão de outras observações pertinentes ao espécime como local da captura, fonte alimentar, etc.

A maioria das espécies de triatomíneos conhecida está representada na Coleção, não só pelos holótipos, alótipos e parátipos, como também por diversos outros espécimes, o que tornou a coleção do LNIRTT uma referência reconhecida internacionalmente para a identificação e deposição de material, pois uma das ferramentas básicas na identificação das espécies continua sendo a morfologia comparada entre os triatomíneos previamente identificados e o material recém-chegado.

O material alfinetado está acondicionado em caixas, com fundo de isopor e/ou EVA (Etileno Acetato de Vinila), com pelo menos um rótulo relativo à captura, podendo ter outros rótulos a medida que o material for estudado. As caixas estão acondicionadas em gavetas e estas em armários próprios saturados de desinfetantes como paraformaldeído em pó e/ou naftalina em uma sala hermeticamente fechada. Parte do material estudado, especialmente genitália de machos, fêmeas e ninfas, está preservado em montagem feita entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá, estas estão acondicionadas em caixas especiais ou colocadas ao lado do espécime estudado. Desde 2006, iniciou-se uma coleção preservada em álcool a 70º visando disponibilizar material para estudos de anatomia interna e genotipagem. O material que está sendo incorporado a esta coleção é proveniente do insetário mantido pelo Centro de Referência.

As coleções Herman Lent e Rodolfo Carcavallo possuem em seu acervo 111 tipos (entre holótipos, alótipos e parátipos) das espécies listadas abaixo. O acervo vem sendo constantemente inventariado e nos últimos anos, assim como nos países desenvolvidos, estas coleções estão passando por um processo de readequação tecnológica e gerencial, com a incorporação de novos métodos e processos que permitem a caracterização rápida e confiável do acervo. Todas as informações referentes a cada um desses espécimes podem ser consultadas nas publicações de Gonçalves *et al.* (1983) e Rocha *et al.* (1998), bem como no catálogo eletrônico disponível no Sistema de Informação Integrada *Species*Link **http://splink.cria.org.br/manager/detail?setlang=pt&resource=Fiocruz-CTIOC**

Lista dos 111 tipos depositados na Coleção de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz (CT-IOC)

Coleção Rodolfo Carcavallo:

Alberprosenia goyovargasi Martínez & Carcavallo, 1977

Alberprosenia malheiroi Serra, Atzingen & Serra, 1980

Belminus laportei Lent, Jurberg & Carcavallo, 1995

Belminus rugulosus Stål, 1859.

Linshcosteus karupus Galvão, Patterson, Rocha, Jurberg, 2002.

*Meccus bassolsae (*Alejandre Aguilar, Nogueda Torres, Cortéz Jimenez, Jurberg, Galvão & Carcavallo, 1999).

Mepraia spinolai (Porter, 1934).

Microtriatoma mansosotoi Prosen & Martínez, 1952 [sinonímia de *M. trinidadensis*].

Microtriatoma trinidadensis Lent, 1951.

Panstrongylus sherlocki Jurberg, Carcavallo & Lent, 2001[sinonímia de *P. lutzi*].

Rhodnius dalessandroi Carcavallo & Barreto, 1976.

Rhodnius milesi Carcavallo, Rocha, Galvão & Jurberg, 2001.

Triatoma baratai Carcavallo & Jurberg, 2000.

Triatoma bolivari Carcavallo, Martínez & Peláez, 1987.

Triatoma brailovskyi Martínez, Carcavallo & Peláez, 1984.

Triatoma carcavalloi Jurberg, Rocha & Lent, 1998.

Triatoma erayrusiformis Del Ponte, 1929.

Triatoma garciabesi Carcavallo, Cichero, Martínez, Prosen & Ronderos, 1967

Triatoma gomeznunezi Martínez, Carcavallo & Jurberg, 1994.

Triatoma guasayana Wygodzinsky & Abalos, 1949.

Triatoma hegneri Mazzottii, 1940.

Triatoma jurbergi Carcavallo, Galvão & Lent, 1998.

Triatoma klugi Carcavallo, Jurberg, Lent & Galvão, 2001.

Triatoma lecticularia (Stål, 1859).

Triatoma melanosoma Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987 [sinonímia de *T. infestans*].

Triatoma ninioi Carcavallo, Martínez, Prosen & Cichero, 1964 [sinonímia de *T. eratyrusiformis* (Del Ponte, 1929)].

Triatoma sherlocki Papa, Jurberg, Carcavallo, Cerqueira & Barata, 2002.

Triatoma vandae Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002.

Coleção Herman Lent:

Belminus corredori Galvão & Angulo, 2006.

Belminus ferroae Sandoval, Pabon, Jurberg & Galvão, 2007.

Belminus peruvianus Herrer, Lent & Wygodzinsky, 1954.

Bolbodera trinidadensis Lent, 1951 [sinonímia de *Microtriatoma trinidadensis* (Lent, 1951)].

Cavernicola lenti Barrett & Arias, 1985.

Eutriatoma flavida Pinto, 1931 [sinonímia de *Triatoma flavida* Neiva, 1911].

Eutriatoma oliveirai Neiva, Pinto & Lent, 1939 [sinonímia de *Triatoma oliveirai* (Neiva, Pinto & Lent, 1939)].

Eutriatoma tibiamaculata Pinto, 1926 [sinonímia de *Triatoma tibiamaculata* (Pinto, 1926)].

Eutriatoma uhleri Pinto, 1931 [sinonímia de *Triatoma rubida* (Uhler, 1894)].

*Hermanlentia matsunoi (*Fernández-Loayza, 1989).

Linshcosteus costalis Ghauri, 1976.

Linshcosteus kali Lent & Wygodzinsky, 1979.

Meccus bassolsae (Aguilar *et al.* 1999).

Mepraia spinolai Porter, 1934.

Mestor humeralis Usinger, 1939 [sinonímia de *Panstrongylus humeralis* (Usinger, 1939)].

Microtriatoma borbai Lent & Wygodzinsky, 1979

Panstrongylus diasi Pinto & Lent, 1946.

Panstrongylus herreri Wygodzinsky, 1948 [sinonímia de *Panstrongylus lignarius*)].

Panstrongylus larroussei (Pinto, 1925) [sinonímia de *Panstrongylus guentheri* Berg, 1879].

Panstrongylus lenti Galvão & Palma, 1968.

Panstrongylus lutzi (Neiva & Pinto, 1923).

Panstrongylus tupynambai Lent, 1942.

Parabelminus carioca Lent, 1943.

Parabelminus yurupucu Lent & Wygodzinsky, 1979

Paratriatoma hirsuta Barber, 1938.

Psammolestes arthuri (Pinto, 1926).

Psammolestes tertius Lent & Jurberg, 1965.

Rhodnius barretti Abad-Franch, Palomeque & Monteiro, 2013

Rhodnius brumpti Pinto [sinonímia de *Rhodnius nasutus* Stål, 1859].

Rhodnius colombiensis Mejia, Galvão & Jurberg, 1999.

Rhodnius domesticus Neiva & Pinto.

Rhodnius dunni Pinto, 1932 [sinonímia de *Rhodnius pallescens* Barber, 1932].

Rhodnius ecuadoriensis Lent & León, 1958.

Rhodnius montenegrensis Rosa *et al.* 2012.

Rhodnius neglectus Lent, 1954.

Rhodnius neivai Lent, 1953.

Rhodnius paraensis Sherlock, Guitton & Miles, 1977.

Rhodnius pratai Sherlock & Guitton, 1969. [sinonímia de *Rhodnius neglectus*].

Rhodnius stali Lent, Jurberg & Galvão, 1993.

Rhodnius zeledoni Jurberg, Rocha & Galvão, 2009

Triatoma arthurneivai Lent & Martins, 1940

Triatoma bahiensis Sherlock & Serafim, 1967 [sinonímia de *Triatoma lenti* Sherlock & Serafim, 1967].

Triatoma bolivari Carcavallo, Martinez & Peláez, 1987.

Triatoma brailovskyi Martínez, Carcavallo & Peláez, 1984

Triatoma brasiliensis Neiva, 1911.

Triatoma breyeri Del Ponte, 1929

Triatoma breyeri var *dallasi* Del Ponte, 1930 [sinonímia de *Triatoma breyeri* Del Ponte, 1929]

Triatoma carrioni Larrousse, 1926.

Triatoma cavernicola Else & Cheong, 1977

Triatoma costalimai Verano & Galvão, 1959.

Triatoma delpontei Romaña & Abalos, 1947.

Triatoma garciabesi Carcavallo, Cichero, Martinez, Prosen & Ronderos, 1967

Triatoma gomesi Neiva & Pinto, 1923 [sinonímia de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843)].

Triatoma guasayana Wygodzinsky & Abalos, 1949.

Triatoma guazu Lent & Wygodzinsky, 1979.

Triatoma hegneri Mazzotti, 1940.

Triatoma indictiva Neiva, 1912.

Triatoma jatai Gonçalves *et al.* 2013

Triatoma jurbergi Carcavallo, Galvão & Lent, 1998.

Triatoma klugi Carcavallo, Jurberg, Lent & Galvão, 2001.

Triatoma lecticularius occulta Usinger 1944 [sinonímia de *Triatoma lecticularia* (SStål, 1859)].

Triatoma lenti Sherlock & Serafim, 1967.

Triatoma limai Del Ponte, 1929.

Triatoma longipennis Usinger, 1939.

Triatoma matogrossensis Leite & Barbosa, 1953.

Triatoma melanocephala Neiva & Pinto, 1923.

Triatoma neotomae Neiva, 1911.

Triatoma oswaldoi Neiva & Pinto, 1923 [sinonímia de *Triatoma infestans* (Klug, 1834)].

Triatoma pessoai Sherlock & Serafim, 1967 [sinonímia de *Triatoma lenti* Sherlock & Serafim, 1967].

Triatoma petrochiae Pinto & Barreto, 1925.

Triatoma phyllosoma (Burmeister, 1835)

Triatoma pintoi Larrousse, 1926 [sinonímia de *Triatoma sanguisuga* (Leconte, 1855)]

Triatoma pintodiasi Jurberg, Cunha & Rocha, 2013

Triatoma platensis Neiva, 1913.

Triatoma protracta peninsularis Usinger, 1944 [sinonímia de *Triatoma peninsularis* Usinger, 1940].

Triatoma protracta woodi Usinger, 1939 [sinonímia de *T. protracta*].

Triatoma pseudomaculata Corrêa & Espínola, 1964.

Triatoma pugasi Lent, 1953.

Triatoma tenuis Neiva, 1914 (sinonímia de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811).

Triatoma vandae Carcavallo, Jurberg, Rocha Galvão, Noireau & Lent, 2002.

Triatoma williami Galvão, Souza & Lima, 1965.

Triatoma wygodzinskyi Lent, 1951.

Triatomaptera porteri Neiva & Lent, 1940 [sinonímia de *Mepraia spinolai* Porter, 1934].

13. Técnicas moleculares aplicadas à sistemática e ao controle vetorial

(Márcio Galvão Pavan & Fernando Araujo Monteiro)

"Nada em Biologia faz sentido, exceto à luz da evolução"
(T. Dobzhansky)

Teoria Evolucionista de Darwin e a Genética Mendeliana

Até a metade do século XIX, basicamente duas correntes opostas de pensamento permeavam a comunidade científica: (1) o essencialismo platônico, defendido pela igreja, e (2) a ideia de que as espécies não eram imutáveis e de fato evoluíam ao longo do tempo. Esta última claramente ia de encontro aos tradicionais paradigmas religiosos.

O naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882), ao partir de Plymouth na Inglaterra em 1831 a bordo do navio HMS Beagle para uma viagem de quatro anos e nove meses ao redor do mundo, não fazia ideia de que as observações que faria (e deduções decorrentes) viriam a revolucionar o entendimento sobre a origem das espécies e da diversidade biológica. Suas anotações referentes à morfologia, ecologia e comportamento sobre organismos presentes nas regiões estudadas no hemisfério sul, além das informações sobre os fósseis encontrados, serviriam de base para a elaboração da teoria evolucionista.

As principais ideias e conceitos que caracterizam a teoria evolucionista de Darwin somente se tornaram maduros quando foram associados às informações oriundas dos estudos demográficos de Thomas Malthus (1766-1834). Darwin apenas ganhou confiança suficiente para publicá-los no livro "Origem das Espécies" (1859), um dos livros mais vendidos da história, ao tomar conhecimento das conclusões descritas por Alfred Russel Wallace (1823-1913). As observações feitas por este naturalista galês sobre a distribuição geográfica e aspectos da geologia de organismos da Malásia, Indonésia e Brasil, o levaram a atingir as mesmas conclusões que Darwin sobre a competição pelos recursos naturais disponíveis. Wallace ainda contribuiu para a elaboração do conceito de ancestralidade comum ao sugerir a existência de populações ancestrais que, em determinadas circunstâncias, teriam se separado e se adaptado a diferentes ambientes, dando origem a novas espécies.

Com o objetivo de explicar a variabilidade e a adaptabilidade das espécies, Darwin criou o conceito de "seleção natural", com base nas observações sobre demografia, postulando que os organismos competiriam por recursos naturais limitados levando à sobrevivência (seleção) dos mais aptos. A variabilidade natural dos organismos seria decorrente de modificações que surgiriam

ao acaso e que seriam selecionadas com o passar do tempo. Aqueles organismos que viessem a sofrer modificações fenotípicas favoráveis à sua adaptação ao ambiente passariam a ter mais chances de sobreviver e de reproduzir. Se estas características novas fossem hereditárias, este fenótipo tornar-se-ia cada vez mais comum nas gerações subsequentes, levando à modificação da morfologia (evolução) desta espécie.

A teoria de evolução por seleção natural proposta por Darwin e Wallace veio a explicar elegante e convincentemente como as espécies se adaptam ao meio em que vivem. Embora robusta e inovadora, a teoria apresentava dois pontos fracos: (1) não explicava o mecanismo de transmissão da variabilidade de uma geração para a outra, e (2) propunha que a herdabilidade das características ancestrais era baixa e, por isso, de relevância secundária.

Sete anos após a publicação da obra de Darwin, Gregor Mendel (1822-1884), um monge austríaco com interesse em botânica, fazia descobertas inovadoras. Mendel observou que certas características da geração parental eram quase todas mantidas na geração seguinte. Em experimentos de cruzamento usando ervilhas como modelo, ele estabeleceu três “leis” fundamentais sobre a hereditariedade dos caracteres: (1) a Lei da Pureza dos Gametas, cuja ideia principal é que cada par de alelos determina um caráter; durante a formação dos gametas, os pares são separados, de maneira que cada *locus* do zigoto seja formado com um alelo materno e outro paterno; (2) a Lei de Independência dos Caracteres, na qual Mendel afirma que cada característica fenotípica é herdada independentemente; e (3) a Lei de Dominância, segundo a qual a presença de alelos dominantes, seja em homozigose ou heterozigose, leva à produção do mesmo fenótipo.

Os experimentos realizados por Mendel foram fundamentais para o avanço do conhecimento sobre o papel dos genes na herança dos caracteres fenotípicos. Ainda que seus experimentos demonstrassem corretamente que os caracteres ancestrais eram mantidos na geração subsequente, Mendel era criacionista e não acreditava que as espécies podiam evoluir.

As ideias inovadoras e revolucionárias de Charles Darwin (1859) e Gregor Mendel (1865) quebraram o paradigma vigente e estabeleceram uma nova forma de explicar a variabilidade vista na natureza. Esta mudança teve reflexo imediato na maneira como os naturalistas agrupavam ou classificavam os organismos. A partir desse momento, o parentesco evolutivo passou a ser levado em consideração.

No fim da década de 1930, diversos pesquisadores (Thomas Morgan, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, Julian Huxley, entre outros) formularam a síntese evolutiva moderna, ou Neodarwinismo. Esta síntese é uma fusão da teoria da seleção natural darwiniana, herança mendeliana e genética de populações, além de conter informações de outras áreas do saber, como a zoologia e paleontologia. O Neodarwinismo procurou explicar como as espécies evoluem e dão origem a novas espécies.

Oito anos após a divulgação da síntese evolutiva moderna, esforços individuais como os do entomólogo alemão Willi Hennig (1950) foram fundamentais para a definição de métodos objetivos para estudos de reconstrução filogenética com base em caracteres morfológicos (marcadores moleculares ainda não existiam). Segundo Hennig, todos os organismos estão relacionados (em maior ou menor grau), já que todos compartilham a mesma origem e estão conectados por relações de ancestralidade e descendência. O ponto fundamental da metodologia analítica por ele proposta foi o conceito de parcimônia. Para Hennig, a evolução é econômica. Isto significa dizer que, caso exista

mais de uma resposta para um dado problema, a alternativa mais simples deve ser escolhida (no caso de inferências filogenéticas, escolher a opção com o menor número de passos evolutivos).

A reconstrução das relações de parentesco entre organismos depende da escolha e análise de um tipo particular de característica, aquela derivada (nova) e compartilhada entre dois ou mais táxons, chamada sinapomorfia. Utilizando este critério, seria possível diferenciar grupos chamados de “naturais” (monofiléticos) de agrupamentos artificiais, que não refletem a evolução e diversificação de uma linhagem (completa, incluindo todos os seus integrantes) no tempo. Os critérios objetivos, coerentes e de fácil compreensão propostos por Hennig para a classificação dos organismos foram difundidos (principalmente depois de seu livro escrito em alemão ter sido traduzido para o inglês, em 1966) e amplamente utilizados por taxonomistas em todo o mundo.

A importância da taxonomia clássica (morfológica) é indiscutível e seu emprego resolve a maioria dos problemas de identificação que ocorrem. Entretanto, há situações em que sua utilização pode não ser suficiente. Por exemplo, em estudos filogenéticos, estruturas homólogas entre os organismos estudados devem ser determinadas. No entanto, a comparação de espécies filogeneticamente muito distantes pode ser difícil (às vezes impossível) e comprometerá qualquer tentativa de avaliação da relação de parentesco entre os organismos. Situações que envolvam a existência de espécies crípticas (morfologicamente indistinguíveis) são outro exemplo. Evidentemente, a taxonomia morfológica apresentará limitações nestes casos.

Nas duas situações mencionadas acima (assim como em outras que serão apresentadas neste capítulo), a utilização de marcadores moleculares poderá levar à geração de resultados mais robustos. Neste capítulo, descreveremos os marcadores mais utilizados em sistemática molecular com ênfase nos mais informativos e, consequentemente, mais empregados atualmente. A aplicabilidade, as vantagens e desvantagens de cada técnica serão apresentadas e ilustradas com problemas reais relacionados à sistemática de triatomíneos.

Introdução à sistemática molecular

De acordo com Mayr (1969), a sistemática pode ser dividida em três categorias: I – a sistemática alfa (α), destinada à detecção e descrição de espécies (taxonomia); II – a sistemática beta (β), destinada ao estudo do relacionamento entre espécies e sua classificação (filogenia); e III – a sistemática gama (γ), destinada ao estudo da variação genética em populações de uma ou mais espécies (genética de populações).

A sistemática molecular é o produto contemporâneo de duas grandes áreas da biologia: a sistemática e a genética molecular. Informações de base genética dos organismos, sejam provenientes de DNA ou RNA, podem ser úteis para a correta identificação e descrição da biota e na geração de conhecimento dos padrões naturais (como a correta distribuição geográfica de uma espécie e a variabilidade genética de suas populações) que, por sua vez, servirão de base para o entendimento de processos evolutivos (como a formação de barreiras de isolamento reprodutivo, eventos de especiação ou ainda resistência vetorial aos inseticidas). Existe ainda a possibilidade de usar toda a informação contida no genoma para inferir a história evolutiva do ser vivo (obtendo-se muito mais caracteres do que os utilizados na morfologia) e de identificar as relações de parentesco em

qualquer nível taxonômico. A escolha da técnica molecular e do marcador a ser utilizado depende da pergunta científica proposta.

A sistemática molecular foi impulsionada nas últimas quatro décadas principalmente por duas grandes descobertas metodológicas para análise dos genótipos: a mobilidade eletroforética de enzimas (isoenzimas) e a reação em cadeia da polimerase (do inglês *Polymerase Chain Reaction* ou PCR).

Vetores da doença de Chagas têm sido alvos de estudos de sistemática molecular há aproximadamente 30 anos resultando na publicação de 90 artigos científicos. Embora este tipo de análise possa gerar informações de "ciência básica" como, por exemplo, a determinação do relacionamento evolutivo entre as espécies, o emprego das técnicas de sistemática molecular possibilita a investigação de questões aplicáveis ao controle vetorial. Como exemplos de estudos aplicados à vigilância entomológica podem ser citados (1) a identificação de espécies crípticas (que podem ter papéis epidemiológicos distintos) e (2) a identificação da fonte de reinfestação das casas previamente tratadas com inseticidas.

Isoenzimas

A associação das técnicas de eletroforese de proteínas em géis de amido e coloração histoquímica de enzimas levou Hunter & Markert a descreverem as isoenzimas, em 1957, e a promoverem uma revolução no entendimento dos processos evolutivos. Os autores definiram as isoenzimas como sendo "variantes distintas de uma mesma enzima, com as mesmas funções e presentes em um mesmo indivíduo". Estas "variantes" são modificações nas sequências de aminoácidos que, por sua vez, alteram as propriedades físico-químicas das enzimas.

Figura 13.1. (A e B) Um papel de filtro é embebido no extrato proteico extraído dos tecidos de cada espécime. (C) O gel de amido é cortado próximo à sua origem, onde são colocados os papéis de filtro. (D) O gel é submetido a uma eletroforese. A porção do gel contendo as amostras ficará mais próxima do polo negativo, devido à carga negativa do extrato, para que migre para direção oposta. (E) Após a eletroforese, o gel é fatiado longitudinalmente. Cada fatia poderá então ser revelada por diferentes colorações histoquímicas. Neste gel, são mostrados três genótipos distintos: AA (uma única banda na região superior do gel), BB (uma única banda na região inferior do gel) e AB (fenótipo intermediário, com as bandas dos alelos A e B visíveis).

As alterações das propriedades físico-químicas modificam a mobilidade eletroforética das izoenzimas. Quando submetidas a um campo elétrico (eletroforese em géis de amido), as moléculas com cargas e tamanhos diferentes migram diferentemente no gel. Quanto maior a carga elétrica de uma proteína, mais rápido a sua migração no gel em direção ao eletrodo de carga contrária. Para observar a posição destas enzimas, o gel é submetido a uma coloração histoquímica (Figura 13.1).

Nove anos após a descrição da eletroforese de isoenzimas, Lewontin & Hubby aplicaram esta técnica pela primeira vez em estudos populacionais, utilizando *Drosophila pseudoobscura* como modelo. Ao descrever uma nova forma de examinar o polimorfismo (heterozigosidade) presente em diferentes populações, uma nova área na biologia estava sendo criada: a sistemática molecular.

As isoenzimas são codificadas por diferentes alelos de um determinado *locus* e estes alelos podem ser detectados em diferentes regiões do gel. Por ser um marcador codominante, é possível visualizar três fenótipos distintos por mobilidade eletroforética diferencial: homozigoto para um alelo (*p.e.* dois alelos "A"), homozigoto para outro alelo (*p.e.* dois alelos "B") ou heterozigoto (Figura 13.1).

De acordo com Lewontin (1991), até 1984 mais de 1100 espécies tiveram *loci* isoenzimáticos analisados com o objetivo de se estudar genética populacional e determinar o limite de espécies. Contudo, particularmente em estudos populacionais ou entre espécies de triatomíneos filogeneticamente próximas, o número de *loci* isoenzimáticos polimórficos tende a ser muito baixo ou nulo e, por isso, deve-se evitar o uso desta técnica para análises de sistemática alfa ou gama. Um exemplo que ilustra essa limitação é o caso de *R. robustus* e *R. prolixus*. Apesar de apresentarem relevâncias epidemiológicas distintas, uma vez que *R. robustus* é exclusivamente silvestre e *R. prolixus frequentemente* coloniza domicílios, são espécies crípticas que não apresentam sequer um *locus* isoenzimático que as diferenciem (Harry 1993, 1994). Por muitos anos, a validade taxonômica de *R. robustus* como uma espécie distinta de *R. prolixus* foi questionada e este impasse só chegou ao fim após o uso da técnica de sequenciamento de DNA (a ser comentada mais adiante).

Por ser um marcador tradicional, de baixo custo, codominante e poder gerar simultaneamente informações sobre vários *loci*, a eletroforese de isoenzimas foi muito utilizada para responder questões sobre sistemática de triatomíneos. A partir da primeira década do século XXI esta técnica foi sendo gradualmente substituída pelo sequenciamento de DNA e pela análise de microssatélites em estudos de sistemática alfa e gama, respectivamente. As grandes motivações para esta mudança foram o baixo polimorfismo encontrado nos *loci* isoenzimáticos quando populações de uma mesma espécie ou espécies de triatomíneos filogeneticamente próximas eram comparadas, além da diminuição dos custos com o sequenciamento e análise de microssatélites.

Quando se pretende realizar experimentos com isoenzimas, muitos cuidados devem ser tomados em relação à estocagem das amostras e análise dos dados. As amostras devem ser frescas ou congeladas. Para executar a técnica de eletroforese (montagem do gel e coloração histoquímica) é necessária muita prática, assim como a interpretação da migração diferencial dos alelos nos géis.

Técnicas que utilizam como base a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

Após a utilização das isoenzimas como marcadores moleculares, o segundo grande marco na sistemática molecular foi a descrição do método de amplificação do DNA *in vitro*, desenvolvido por Kleppe *et al.* (1971) e posteriormente aprimorado por Mullis (Figura 13.2). A amplificação de uma sequência curta de DNA *in vitro* (cerca de 300 pares de bases) foi feita primeiramente com o uso de um fragmento da enzima DNA polimerase I (fragmento de Klenow) de bactérias *Escherichia coli*. A enzima foi utilizada para a polimerização de novas fitas de DNA a partir de uma

Voltar ao Sumário

fita molde de um dado organismo. Desta maneira, Kleppe *et al.* (1971) conseguiram quadruplicar a quantidade inicial do material genético inicialmente colocado na reação.

Contudo, esta descoberta não recebeu muita atenção da comunidade científica, pois apresentava muitas limitações. Para cada ciclo posterior à desnaturação da dupla fita do DNA alvo, uma nova alíquota da polimerase precisava ser adicionada. Como os ciclos de desnaturação térmica da dupla fita de DNA ultrapassam os 90º C, a desnaturação da polimerase de *E. coli* era inevitável. A necessidade da adição da enzima a cada ciclo impossibilitava a automação do processo, aumentava consideravelmente a chance de contaminação da reação, além de dificultar em muito o trabalho.

Mullis (1985) resolveu o problema da desnaturação da dupla fita do DNA alvo ao utilizar uma DNA polimerase termorresistente extraída da bactéria *Thermus aquaticus* na amplificação do DNA. Esta nova polimerase, "*Taq* polimerase", possui temperatura ótima quase duas vezes maior que a de *E. coli*. Seu emprego revolucionou a técnica de PCR, possibilitando um grande avanço nos estudos de biologia molecular de um modo geral, e rendeu a Mullis o Prêmio Nobel de Química de 1993.

Figura 13.2 - Ao DNA extraído de cada espécime, colocados em tubos individualmente, são acrescentados os reagentes necessários à PCR: tampão (para estabilizar o pH da reação), *primers* (que se anelarão às fitas de DNA molde em suas regiões complementares), Taq polimerase (enzima que sintetizará as cópias do DNA molde), dNTPs (nucleotídeos que serão incorporados pelas enzimas polimerase às novas fitas) e cloreto de magnésio (co-fator da Taq polimerase, para seu bom funcionamento). Estas reações são colocadas em um termociclador, onde são submetidas a diferentes ciclos de temperatura, para a desnaturação da dupla-fita de DNA (para a abertura da dupla-fita; de 94 a 96º C), anelamento dos *primers* (encaixe em sua região complementar na fita-molde de DNA; de 45 a 65º C) e extensão (para a síntese das novas fitas de DNA; a 72º C). Este ciclo de temperatura se repete de 20 a 35 vezes. No segundo ciclo são produzidas duas cópias da região alvo, flanqueada pelos *primers*. Ao fim de 30 ciclos, mais de um bilhão de cópias da região alvo são produzidas.

Durante a década de 80 foram desenvolvidas diversas técnicas moleculares baseadas na PCR capazes de fornecer informações sobre o genótipo dos indivíduos analisados: RAPD, PCR-RFLP, análise de microssatélites e o sequenciamento de DNA. A capacidade de amplificação de determinados genes a partir de apenas quantidades ínfimas de material biológico possibilitou a análise genética de amostras secas (espécimes alfinetados de coleções entomológicas, por exemplo), mal preservadas, ou muito antigas.

As técnicas com base na PCR vêm sendo fundamentais para o avanço do conhecimento sobre os triatomíneos e consequentemente para o desenvolvimento de estratégias racionais de controle vetorial. A seguir, descreveremos cada uma das quatro técnicas mencionadas e sua aplicabilidade potencial na sistemática molecular de vetores de Chagas.

RAPD

O “DNA polimórfico amplificado ao acaso”, ou RAPD, tem como princípio a amplificação pela PCR de regiões aleatórias do DNA. Ou seja, não é preciso ter qualquer informação prévia sobre a região a ser amplificada. A estratégia consiste na utilização de *primers* decâmeros (compostos por dez nucleotídeos) cujas sequências foram geradas aleatoriamente.

Quando as amostras de DNA são submetidas à PCR, os *primers* se anelam às regiões do DNA molde que sejam complementares. Estes *primers* serão fundamentais para a síntese de uma nova fita de DNA, uma vez a enzima polimerase necessita de ao menos um segmento de DNA dupla fita para iniciar o processo de replicação. Ao final da reação, são amplificadas bilhões de cópias das regiões que os *primers* flanquearam. Temperaturas de anelamento baixas são utilizadas propositalmente, a fim de reduzir a estringência (especificidade).

Após a PCR, as amostras são aplicadas em géis de poliacrilamida e submetidas a um campo elétrico (eletroforese). A molécula de DNA possui carga negativa, devido aos grupamentos fosfato em sua estrutura e, portanto, as amostras devem ser aplicadas no gel próximas ao polo negativo. Quando a corrente elétrica é ligada, as amostras são repelidas pelas cargas negativas e atraídas pelas cargas positivas. Os fragmentos com menor tamanho (isto é, regiões com menor quantidade de pares de bases amplificadas) passam mais rapidamente pela malha do gel e, portanto, distanciam-se mais da origem.

A análise dos géis de RAPD consiste na comparação de todas as regiões genômicas amplificadas (bandas no gel) dos diferentes indivíduos testados. Bandas de mesmo tamanho (mesma distância percorrida) são consideradas como alelos pertencentes ao mesmo *locus* (um dos pressupostos da técnica), ou seja, a comparação é feita observando-se a presença ou ausência de bandas dispostas em uma mesma linha horizontal. O polimorfismo genético é interpretado de maneira binária. À presença de produto amplificado (bandas) para um determinado *locus* se confere a designação “1” (presença de banda), enquanto que a ausência de bandas receberá designação “0” (Figura 13.3).

Figura 13.3. Reação de RAPD. Neste caso é mostrado um exemplo de uma reação de PCR com um par de *primers* aleatórios (setas para esquerda e direita), anelados às suas regiões complementares na fita molde em três *loci* distintos. Após uma eletroforese em gel, é possível comparar o padrão de bandas das cinco espécies distintas (neste caso, “EA”, “EB”, “EC”, “ED” e “EE”). Caso exista alguma mutação na região do DNA molde complementar a sequência do *primer*, o mesmo não anelará. P - padrão de tamanho dos fragmentos; EA - espécie A; EB - espécie B; EC - espécie C; ED - espécie D; EE - espécie E.

Pode-se dizer que a técnica de RAPD atingiu seu “apogeu” em estudos de sistemática molecular de triatomíneos durante o período compreendido entre os anos 2000 e 2005. A vantagem de gerar informação simultânea sobre muitos *loci* e indivíduos por um baixo custo (e sem a necessidade de se conhecer previamente a região amplificada) levou muitos pesquisadores a utilizar esta técnica molecular. Contudo, o RAPD contém diversas limitações

e seu uso exige cautela. Por ser um marcador dominante (Figura 13.4), não é possível diferenciar o homozigoto do heterozigoto. Problemas relacionados à reprodutibilidade dos resultados são frequentes. A qualidade e a concentração do DNA, variações mínimas nas concentrações dos reagentes utilizados na PCR, temperatura e tempo de cada ciclagem da reação podem influenciar no resultado final. Desta maneira, amostras com genótipos idênticos podem apresentar perfis de bandas distintos.

Figura 13.4. A técnica de RAPD é considerada dominante, pois não há como diferenciar os fenótipos de bandas do homozigoto dominante (++) e do heterozigoto (+-). O homozigoto recessivo (--) não apresentará nenhuma banda. Nos géis (fenótipo), à esquerda o padrão de tamanho das bandas e à direita o fragmento.

Devido à subjetividade da análise e aos problemas com a reprodutibilidade dos resultados, periódicos científicos conceituados desencorajam a submissão de artigos nos quais se tenha utilizado exclusivamente a técnica de RAPD. Com a diminuição dos custos associados ao sequenciamento de DNA, uma técnica muito mais informativa, o RAPD caiu em desuso.

Se as premissas inerentes à técnica de RAPD forem respeitadas e os problemas de reprodutibilidade minimizados, esta técnica pode ser útil na determinação do limite entre espécies filogeneticamente próximas (estudos de taxonomia alfa). O trabalho de Jaramillo *et al.* (2001) é um bom exemplo da aplicabilidade do RAPD na taxonomia alfa de triatomíneos. Neste estudo os autores constataram que as populações silvestres de *Rhodnius* da região de Tolima, na Colômbia, antes identificadas como *R. prolixus*, representavam na realidade uma espécie nova, *R. colombiensis*.

PCR-RFLP

O polimorfismo de tamanho dos fragmentos de restrição, ou RFLP (sua sigla em inglês), é uma técnica relativamente simples e de baixo custo que, ao contrário do RAPD, consiste na amplificação pela PCR de uma região do DNA conhecida e subsequente corte. Utilizando-se um par de *primers* complementares a sítios específicos do DNA, amplifica-se a região-alvo. Posteriormente, as cópias desta região-alvo são digeridas por enzimas extraídas de bactérias chamadas endonucleases de restrição. Essas endonucleases reconhecem e cortam sítios específicos (normalmente de quatro a seis pares de base) da região-alvo, gerando fragmentos que podem ser separados por tamanho após eletroforese em gel de agarose (ou poliacrilamida). Milhares de endonucleases de restrição já foram isoladas e maiores informações a respeito destas enzimas podem ser encontradas na base de dados REBASE. Mas como é possível uma enzima digerir regiões homólogas do DNA de diferentes

espécies e gerar fragmentos de tamanhos distintos? Isto se deve aos eventos de mutação que podem ocorrer nos sítios de clivagem das enzimas de restrição. (Figura 13.5).

Figura 13.5. Análise da PCR-RFLP. Após a amplificação pela PCR de uma região mitocondrial de 700 pares de base (pb), o produto foi submetido à clivagem por uma enzima de restrição. Esta endonuclease só clivará o fragmento se encontrar uma região nucleotídica específica (de 3 a 8 nucleotídeos), chamada sítio de clivagem. Neste caso, o haplótipo "EA" sofreu eventos de mutação neste sítio e a endonuclease não clivou o fragmento de 700pb. No caso de "EB", a endonuclease encontrou o sítio de clivagem numa região a 250pb do início do fragmento total. Em "EC", este mesmo sítio foi reconhecido a 330pb após o início. Desta forma, após a eletroforese dos produtos, foi possível separar as três espécies pelo perfil de bandas ("EA" - uma banda de 700pb; "EB" - uma banda de 250pb e outra de 450; e "EC" - uma banda de 330pb e outra de 370pb).

Este método pode ser aplicável na detecção de espécies (taxonomia alfa), mas seu uso deve ser evitado em estudos populacionais e filogenéticos. O problema do seu uso em estudos populacionais é que as sequências de indivíduos da mesma espécie serão muito parecidas (ou mesmo idênticas) entre si, inclusive nos sítios de clivagem reconhecidos pelas endonucleases. Isso comprometerá a detecção de variabilidade. Já no caso de estudos filogenéticos, o problema deve-se a limitação de se usar padrões fenotípicos de bandas em um gel para inferir o grau de parentesco entre espécies.

A técnica de PCR-RFLP foi empregada em apenas três trabalhos (Tartarotti & Ceron 2005, Naegele *et al.* 2006, López *et al.* 2007), e com o barateamento dos custos do sequenciamento de DNA, a tendência é a de que ela caia em desuso em muito pouco tempo.

Uma aplicabilidade relativamente simples, porém útil do PCR-RFLP, está na diagnose molecular de espécies com morfologia semelhante, como fizeram Naegele *et al.* (2006). Para quem não é especialista em morfologia de triatomíneos, a diferenciação entre *Rhodnius pictipes* e *Rhodnius stali* pode não ser trivial. Através da amplificação do segundo espaçador interno ribossomal (ITS-2), os autores conseguiram separar as duas espécies utilizando duas das onze endonucleases testadas.

Seria interessante se um método simples, de baixo custo e de rápida execução como o PCR-RFLP fosse utilizado para a detecção de espécies crípticas. Contudo, o baixo polimorfismo detectado na análise dificulta a aplicação do PCR-RFLP nestes casos.

Microssatélites

Em 1987 surgiu uma nova forma de se genotipar espécimes. A descoberta de regiões hipervariáveis do DNA, ou sequências "satélites", contribuiu para o avanço nos estudos intraespecíficos (ou populacionais).

O termo “satélite” foi criado nos anos 60, para descrever uma fração do DNA que apresentava um sobrenadante de densidade distinta das demais quando submetido à centrifugação em gradiente. Esta região era caracterizada por apresentar repetições sequenciais (*in tandem*) de nucleotídeos, chamados *motifs* (de 10-50pb). Posteriormente, regiões repetitivas de *motifs* um pouco menores (10 a 30pb) foram descobertas e denominadas de “minissatélites”. Finalmente, em 1981, regiões com repetições sequenciais de um a seis pares de bases foram encontradas e denominadas “microssatélites”.

Mas como essas regiões de repetição sequencial são originadas? As células são estruturas complexas e requerem um perfeito sincronismo entre organelas e enzimas para funcionarem corretamente e responder bem aos estímulos externos. Neste “espetáculo microscópico”, todos os participantes parecem bem orquestrados e à prova de erros. Mas nem sempre é assim. O esforço repetitivo de uma ação pode induzir o erro. Charles Chaplin foi genial em sua atuação no filme “Tempos Modernos” (1936), mostrando como um trabalhador de uma fábrica pode enlouquecer após muitas horas de jornada de trabalho executando a mesma tarefa – aparafusar porcas. Se, ao sair da fábrica, por ventura visse objetos semelhantes a porcas, como botões de camisa, Chaplin não pensava duas vezes e tentava “aparafusá-los” também. Dentro das células, as enzimas DNA polimerase podem ter seus momentos de Charles Chaplin e se equivocarem durante a fase de replicação do DNA. Estes momentos são chamados de “escorregadas da polimerase”.

A replicação do DNA é um processo de duplicação do material genético. Uma das fitas (fita mãe) é usada como molde para a síntese de uma fita complementar (fita filha). A enzima DNA polimerase é responsável pela leitura da fita mãe e encaixe do nucleotídeo complementar correto na nova fita. Contudo, em regiões de repetição (chamadas de satélites), a polimerase tende a errar com uma maior frequência, às vezes incorporando repetições nucleotídicas a mais, como também deixando de incorporá-las devidamente (Figura 13.6). Estes “erros” são normalmente corrigidos pelo mecanismo de reparo do núcleo (*proofreading*). Ocasionalmente, porém, alguns destes erros passam despercebidos e permanecem no genoma. Quando as “escorregadas da polimerase” ocorrem em células germinativas, esses “erros” são herdados pela próxima geração.

Tão logo se percebeu que a variabilidade alélica destas regiões de repetição exibia codominância e segregava mendelianamente, os microssatélites passaram a substituir as isoenzimas em estudos populacionais (Figura 13.7). Para analisar os microssatélites, é necessário amplificar pela PCR os *loci* que contenham regiões de microssatélites. A esta reação de PCR, é acrescentado um par de *primers* específicos que flanqueiem a região de repetição. Após a amplificação dos fragmentos pela PCR, os alelos de cada *locus* são

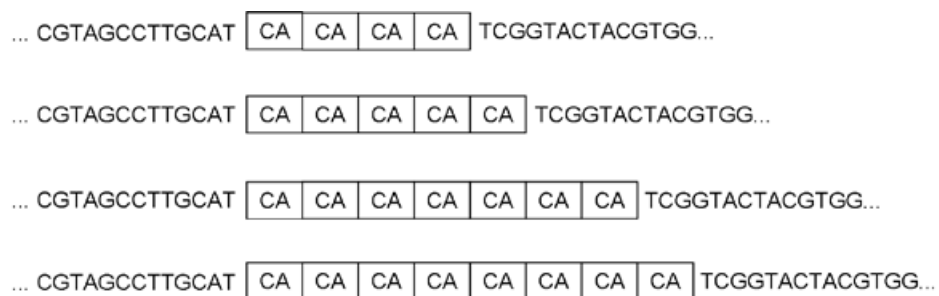



Figura 13.6. “Escorregadas” da DNA polimerase. Neste exemplo de uma região de microssatélites, quatro espécimes foram coletados. A região de microssatélites ancestral continha quatro repetições dos nucleotídeos “CA”. Contudo, apenas um espécime continha o mesmo numero de repetições “CA” que o ancestral. Devido às escorregadas da polimerase, foram incorporadas novas repetições nas sequências dos outros três espécimes (uma na segunda sequência, três na terceira e quatro na quarta sequência).

analisados em um sequenciador automático. Os *primers* utilizados na reação são marcados com fluorescência para que as regiões de microssatélites amplificadas sejam detectadas.

No interior do sequenciador ocorre uma espécie de eletroforese. Ao invés das amostras percorrerem um gel de poliacrilamida, elas são aplicadas em uma placa de 96 poços (cada poço contendo uma amostra individual). Para cada poço, existirá um capilar preenchido por um polímero específico. A eletroforese se inicia após a aplicação de um campo elétrico aos capilares que fará com que as moléculas de DNA migrem pelo seu interior até chegarem a uma “janela de detecção”. Os alelos menores migram mais rápido que os maiores e à medida que vão passando por esta “janela”, são estimulados por um laser de árgon e emitem a fluorescência. Uma série de lentes (espelhos) direciona e foca as emissões fluorescentes num espectrógrafo, onde serão separadas em função do comprimento de onda. Na medida em que os alelos marcados passam pelo laser, um computador compara o tamanho do alelo amplificado com um padrão para que seja determinado o seu tamanho. Ao final da reação, um arquivo de saída mostrará os picos de fluorescência contendo os tamanhos dos dois alelos de cada *locus*.

As grandes desvantagens ao utilizar estes marcadores são o alto consumo de tempo e dinheiro para encontrar regiões de repetições nucleotídicas *in tandem* no genoma e desenvolver novos *primers* que flanqueiem estes *loci*. Já existem caracterizados e descritos *primers* para *R. pallescens* (10 *loci*), *R. ecuadoriensis* (6 *loci*), *R. prolixus* (20 *loci*), *R. robustus* (10 *loci*), *T. brasiliensis* (6 *loci*), *T. dimidiata* (8 *loci*), *T. infestans* (19 *loci*) e *T. pseudomaculata* (6 *loci*; Harry *et al.* 1998, 2008a, 2008b, 2009, Anderson *et al.* 2002, García *et al.* 2004, Marcet *et al.* 2006, Fitzpatrick *et al.* 2009).

Análises moleculares vêm sendo utilizadas há mais de trinta anos com o objetivo de estudar relações intraespecíficas, mas para que se tenham estudos genealógicos ou genético populacionais mais refinados, torna-se necessária a utilização de marcadores altamente polimórficos, como os microssatélites. A partir dos resultados desses marcadores codominantes (Figura 13.7), é possível estimar o fluxo gênico entre populações de forma mais apurada, e consequentemente, avaliar as capacidades de dispersão de triatomíneos.

Um exemplo de como estes marcadores podem ser úteis em monitoramentos de áreas tratadas com inseticidas é o trabalho feito por Richer et. al (2007), com populações de *T. infestans* dos Andes bolivianos (a 2700 metros de altitude). Sabe-se que em regiões bolivianas de baixa altitude (principalmente no Chaco), é comum encontrar casas tratadas com inseticidas sendo reinfestadas por populações silvestres ou recrudescentes de *T. infestans*.

Homozigoto: (as duas fitas têm 7 repetições de CT)

...CGTAGCCTTGCATCCTTCTCTCTCTCTCTCTATCGGTACTACGTGG...

...CGTAGCCTTGCATCCTTCTCTCTCTCTCTCTATCGGTACTACGTGG...

região 5' flanqueadora *locus* de microssatélite região 3' flanqueadora

Heterozigoto: (uma fita tem 7 repetições de CT e a outra tem 8)

...CGTAGCCTTGCATCCTTCTCTCTCTCTCTCTATCGGTACTACGTGG...

...CGTAGCCTTGCATCCTTCTCTCTCTCTCTCTCTATCGGTACTACGTGG...

região 5' flanqueadora *locus* de microssatélite região 3' flanqueadora

Figura 13.7. Co-dominância dos marcadores microssatélites. É possível separar os fenótipos resultantes do homozigoto e do heterozigoto. Neste caso, os alelos apresentam uma diferença de dois pares de base em relação aos tamanhos, devido à incorporação em uma das fitas de DNA de uma repetição “CT”.

Contudo, não se sabia como as populações de altitude se comportavam, isto é, se as populações silvestres poderiam recolonizar as casas tratadas com inseticidas ou não. A realidade local era que duas das nove casas de um vilarejo dos Andes bolivianos, previamente tratadas, foram recolonizadas por *T. infestans*. Com o objetivo principal de se descobrir qual seria a fonte de reinfestação, foram analisados 111 espécimes provenientes de seis microrregiões, sendo cinco silvestres (dentre elas duas de transição, modificadas pelo ser humano) e uma domiciliar. Para a análise, foram utilizados 10 *loci* de microssatélites.

Os resultados levaram Richer *et al.* (2007) a concluir que os espécimes das três microrregiões silvestres não modificadas pelo ser humano eram representantes de uma população panmítica, que não transfere genes para as populações presentes nas duas microrregiões de transição, nem para a domiciliada. Da mesma forma, os indivíduos presentes nas duas microrregiões de transição não eram responsáveis pela reinfestação dos domicílios. Além dos dados moleculares, foi observado que em regiões de altitude *T. infestans* praticamente não voa. Como em regiões de altitude o ar é rarefeito e a temperatura é baixa, as populações de *T. infestans* só se locomovem por caminhadas pelas áreas não modificadas pelo ser humano. As regiões com pouca cobertura vegetal ou completamente desmatadas são desfavoráveis para sua sobrevivência e, portanto, populações de áreas silvestres não transitam até as áreas modificadas pelo ser humano. Desta forma, tanto as duas populações das regiões de transição quanto a população domiciliada estariam isoladas. A reinfestação dos domicílios foi, na verdade, consequência do recrudescimento de populações de insetos locais resistentes ao inseticida ou que tenham sobrevivido devido a deficiências técnicas do controle vetorial. Esta descoberta foi muito importante para o sistema de vigilância de vetores local, pois indicava que o tratamento com inseticidas das casas infestadas poderia ser eficaz.

A facilitação do acesso aos microssatélites pode ser de grande importância para o desenvolvimento de novas estratégias de controle e vigilância dos vetores de Chagas. Talvez isto esteja mais próximo do que se imagina: até 2005, apenas em dois trabalhos publicados com triatomíneos tinham sido utilizados *loci* de microssatélites. Nos últimos cinco anos, o número de publicações com esses marcadores subiu para 10.

Sequenciamento de DNA

Esta técnica pode ser considerada como a mais informativa para estudos em sistemática molecular. Por utilizar como matéria-prima o conteúdo genético propriamente dito, os nucleotídeos, o sequenciamento de DNA é objetivo e aplicável em qualquer nível taxonômico, desde que se escolha a região gênica adequada.

No genoma animal é possível encontrar mais de 10^{11} pares de nucleotídeos, que podem constituir regiões mais conservadas entre as espécies (*i.e.* codificam proteínas essenciais à sobrevivência do organismo) ou menos conservadas. Existem dois genomas distintos: o nuclear (herdado do pai e da mãe) e o mitocondrial (de herança materna).

O genoma nuclear pode ser dividido, de maneira simples, em éxons e íntrons. Os éxons são regiões codificantes de aminoácidos e geralmente muito conservadas. A baixa taxa de mutação se deve ao eficiente mecanismo de reparo do núcleo (*proofreading*). Quando a DNA polimerase insere

no genoma nuclear erroneamente um nucleotídeo e não faz a correção, existem proteínas de reparo que “revisam” esses nucleotídeos inseridos nos éxons e identificam os possíveis erros. Caso exista algum, exonucleases clivam a região complementar errada e a polimerase refaz de maneira correta o fragmento.

Nem todas as mutações resultarão na produção de um aminoácido diferente do original, pois o código genético é degenerado (redundante), ou seja, mais de um códon codifica um mesmo aminoácido (são 64 códons que codificam para 20 aminoácidos; Tabela 13.1). Dependendo da localização desta mutação, a substituição nucleotídica é sinônima. Na maioria das vezes, a substituições na 3ª posição do códon não altera o aminoácido. Quando a mutação ocorre na 1ª posição, a codificação de poucos aminoácidos não é alterada, enquanto que qualquer mutação de 2ª posição de códon obrigatoriamente implicará na codificação de um novo aminoácido. Devido a estes fatores, as mutações ocorrem com maior frequência na 3ª posição do códon, seguidas pelas de 1ª e 2ª posições.

A maioria das mutações é desvantajosa, *i.e.* prejudica a aptidão do indivíduo. Essas mutações são removidas da população por seleção natural purificadora. As demais podem ser neutras (a maioria) ou vantajosas. As neutras não interferem na aptidão do organismo e sua frequência oscila, de geração em geração, na população. As vantajosas são selecionadas positivamente e aumentarão de frequência na população.

Tabela 13.1 - Aminoácidos produzidos e respectivos códons.

Primeira base do códon	Segunda base do códon: U	C	A	G	Terceira base do códon
U	Phe[3]	Ser[3]	Tyr[3]	Cys[3]	U
U	Phe[3]	Ser[3]	Tyr[3]	Cys[3]	C
U	**Leu[3,1]**	Ser[3]	STOP	STOP	A
U	**Leu[3,1]**	Ser[3]	STOP	Trp	G
C	Leu[3]	Pro[3]	His[3]	Arg[3]	U
C	Leu[3]	Pro[3]	His[3]	Arg[3]	C
C	**Leu[3,1]**	Pro[3]	Gla[3]	**Arg[3,1]**	A
C	**Leu[3,1]**	Pro[3]	Gla[3]	**Arg[3,1]**	G
A	Ile[3]	Thr[3]	Asn[3]	Ser[3]	U
A	Ile[3]	Thr[3]	Asn[3]	Ser[3]	C
A	Ile[3]	Thr[3]	Lys[3]	**Arg[3,1]**	A
A	Met	Thr[3]	Lys[3]	**Arg[3,1]**	G
G	Val[3]	Ala[3]	Asp[3]	Gly[3]	U
G	Val[3]	Ala[3]	Asp[3]	Gly[3]	C
G	Val[3]	Ala[3]	Glu[3]	Gly[3]	A
G	Val[3]	Ala[3]	Glu[3]	Gly[3]	G

1 mesmo havendo alteração na primeira base do códon, o aminoácido é inalterado; 3 mesmo havendo alteração na terceira base do códon, o aminoácido é inalterado; U - uracila; C - citosina; A - adenina; G - guanina; Phe - Fenilalanina; Leu - Leucina; Ile - Isoleucina; Met - Metionina; Val - Valina; Ser - Serina; Pro - Prolina; Thr - Treonina; Ala - Alanina; Tyr - Tirosina; His - Histidina; Gla - Glutamina; Asn - Asparagina; Lis - Lisina; Asp - Ácido aspártico; Glu - Ácido glutâmico; Cys - Cisteína; Trp - Triptofano; Arg - Arginina; Gly - Glicina.

O sequenciamento de regiões dos éxons é utilizado, por exemplo, em estudos filogenéticos de espécies mais distantes. Os íntrons são as regiões não codificantes do genoma e, por sofrerem menor pressão seletiva (uma vez que suas sequências não codificam proteínas), são mais variáveis que os éxons. A análise de íntrons pode ser utilizada para taxonomia alfa, filogenia entre espécies próximas e até para genética de populações. Os espaçadores ribossomais internos ITS-1 e ITS-2, localizados entre as regiões 18S e 28S, também são bons marcadores para esses tipos de estudo, tendo sido utilizado para filogenia de espécies do gênero *Panstrongylus* (Marcilla *et al.* 2002), taxonomia alfa e filogenia dos complexos *T. phyllosoma* (Martínez *et al.* 2006) e *T. dimidiata s.l.* presentes no México (Tamay-Segovia *et al.* 2008, Herrera-Aguilar *et al.* 2009) e genética de populações de *T. rubrovaria* na Argentina, Brasil e Uruguai (Pacheco *et al.* 2007).

O genoma mitocondrial não apresenta íntrons e é formado por um único cromossomo circular, contendo genes codificadores de proteínas estruturais e funcionais responsáveis pela

respiração celular. Por não possuir mecanismo de reparo do DNA, sua taxa de evolução é cerca de 10 vezes mais rápida do que a do genoma nuclear, tornando-o mais indicado para estudos populacionais e filogeográficos. O marcador mitocondrial mais utilizado em sistemática molecular de triatomíneos é o gene citocromo *b* (cyt *b*). A partir do sequenciamento de fragmentos do cyt *b*, pelo menos três complexos de espécies crípticas já foram descobertos, como *T. brasiliensis s.l.* (Monteiro *et al.* 2004, Almeida *et al.* 2008, Mendonça *et al.* 2009), *R. robustus s.l.* (Lyman *et al.* 1999, Monteiro *et al.* 2003, Pavan & Monteiro 2007) e *T. rubida* (Pfeiler *et al.* 2006). O cyt *b* também foi utilizado em estudos populacionais com as espécies *T. infestans* (Giordano *et al.* 2005), *R. prolixus* (Fitzpatrick *et al.* 2008) e *T. dimidiata* (Blandón-Naranjo *et al.* 2010). Neste último com *T. dimidiata*, os autores demonstraram que o cyt *b* é mais variável que o ITS-2. Todos os 58 espécimes provenientes de sete localidades da Costa Rica apresentaram a mesma sequência para o marcador nuclear, ao passo que o cyt *b* revelou um polimorfismo de 10,17% nas sequências produzidas. Os resultados indicam que o cyt *b* é o melhor marcador (em relação ao ITS-2) para estudos populacionais.

Existem ainda genes mitocondriais que são mais conservados, como aqueles codificantes das subunidades ribossomais 12S e 16S, e que podem ser úteis em estudos filogenéticos com espécies mais distantes. Estes marcadores já foram utilizados em estudos filogenéticos com espécies do gênero *Triatoma* (Garcia & Powell 1998), espécies pertencentes à Subfamília Triatominae (Hypša *et al.* 2002) ou ainda à Família Reduviidae (Weirauch & Munro 2009).

Com a exceção dos genes 12S e 16S, o uso dos demais genes mitocondriais em estudos filogenéticos para inferir relacionamentos distantes não é indicado (a menos que sejam excluídas da análise as terceiras posições de códons), por haver eventos de homoplasia entre as sequências (Figura 13.8). Marcadores mitocondriais também não são aconselháveis em estudos sobre híbridos, devido a problemas de introgressão.

Figura 13.8. Evento de homoplasia. Este é um exemplo de duas sequências pertencentes a duas espécies filogeneticamente distantes. Note que em dez nucleotídeos, seis diferem entre as sequências. Desta maneira, não há como garantir que os nucleotídeos iguais são conseqüentes de mesma ancestralidade ou apenas eventos de homoplasia. No caso do sítio marcado com o retângulo, o nucleotídeo presente em ambas as sequências é o mesmo, entretanto suas origens são distintas pois sofreram diferentes eventos mutacionais. Para obter a adenina nesta posição, a linhagem da sequência 1 sofreu três eventos de mutação e sua origem inicial era uma timina. Já a linhagem da sequência 2 sofreu apenas um único evento mutacional, alterando uma citosina por uma adenina.

Até a década de 70, pesquisadores utilizavam as proteínas como modelo para estudos evolutivos. As primeiras tentativas de sequenciar o DNA foram pouco promissoras, com a análise de pequenos fragmentos de 15 a 20 pares de base. Os cientistas só começaram a ter acesso diretamente a fragmentos maiores em 1977, após as descobertas de Maxam & Gilbert, e de Sanger *et al.* sobre novas técnicas de sequenciamento do DNA.

O método de Sanger *et al.* (1977) consiste na amplificação pela PCR de um fragmento de DNA utilizando um par de *primers*, e uma posterior reação, que inclui DNA polimerase, nucleotídeos (dinueleotídeos ou dTPs, formados por dATP, dCTP, dGTP e dTTP) e nucleo-

tídeos modificados e radioativamente marcados (dideóxinucleotídeos ou ddTPs, formados por ddATP, ddCTP, ddGTP e ddTTP).

Para que os dTPs se unam para formar uma fita de DNA, cada nucleotídeo tem em sua extremidade 3′ um grupamento hidroxila (OH). No caso dos ddTPs, não existe este grupamento livre, logo nenhum outro nucleotídeo poderá ser incorporado à fita (Figura 13.9a, b). A reação de sequenciamento de Sanger é separada em quatro tubos, sendo que em cada tubo se coloca os quatro dTPs, DNA polimerase, os *primers* e um dos quatro ddTPs (num tubo coloca-se o ddATP, em outro o ddCTP, e assim sucessivamente). Desta forma, ao fim da reação, existirão sequências desde o tamanho mínimo até o tamanho máximo do fragmento de DNA amplificado, sempre com um ddTP no fim da fita. Isto porque existem bilhões de cópias do fragmento amplificado e os ddTPs serão incorporados a fita com os dTPs em todas as posições nucleotídicas do fragmento (Figura 13.9c). Estes produtos são submetidos à eletroforese em gel de poliacrilamida (a reação de cada tubo contendo os quatro ddTPs é colocada em poços distintos do gel) e analisados em autorradiografias. Os fragmentos com menor tamanho (*i.e.* regiões com menor quantidade de pares de bases amplificadas) passam mais rapidamente pela malha do gel e, portanto, migram para a porção inferior. Por conseguinte, os fragmentos maiores migram mais lentamente, e ficam na região superior do gel (Figura 13.9d). A análise da sequência é feita manualmente e despende muito tempo.

O surgimento dos sequenciadores automáticos na década de 90 facilitou a análise de sequências de DNA, pois em apenas quatro horas era possível sequenciar fragmentos de até 1.500 bases (ou 1,5Kb). Nestes equipamentos são utilizados produtos de reação semelhantes aos de Sanger, só que em vez de colocar separadamente os quatro ddTPs radioativamente marcados, são colocados todos os ddTPs marcados com fluorescência num mesmo tubo. As amostras são aplicadas em placas de 96 poços e submetidas à eletroforese em capilares de um sequenciador automático (processo semelhante àquele de análise dos microssatélites). Conforme os fragmentos chegam à “janela de detecção”, um laser faz a leitura da fluorescência (cada nucleotídeo emite uma fluorescência distinta) e um programa de computador “traduz” esse pico de fluorescência em um nucleotídeo (Figura 13.9e).

A automação do sequenciamento e o rápido avanço da tecnologia propiciaram maior acessibilidade a esta técnica e, consequentemente, o aumento de seu uso na sistemática molecular. A criação de bancos públicos de sequências na internet, como o *GenBank*, possibilitaram a comparação de dados gerados por laboratórios de todo o mundo e um maior acúmulo do conhecimento biológico.

As análises por sequenciamento de *loci* mitocondriais e nucleares foram muito importantes para descobertas de espécies crípticas e monitoramentos de áreas tratadas com inseticidas. Até 1992 existia a dúvida se *R. robustus* era uma espécie válida e diferente de *R. prolixus*, uma vez que não existia sequer um *locus* isoenzimático capaz de separá-las. Sob o ponto de vista epidemiológico, este seria o pior cenário possível, pois admitia a possibilidade de existência de livre fluxo gênico entre populações silvestres e domésticas. Um dos trabalhos mais relevantes para a resolução desse impasse taxonômico foi o de Lyman *et al.* (1999), cuja análise de sequências de um fragmento de um gene mitocondrial (cyt *b*) foi crucial para a constatação de que *R. robustus* era uma espécie distinta de *R. prolixus*. Esta descoberta sacramentava uma questão muito relevante: que o fluxo gênico entre populações silvestres e domésticas não era tão comum como se imaginava. *R. robustus* era estrita-

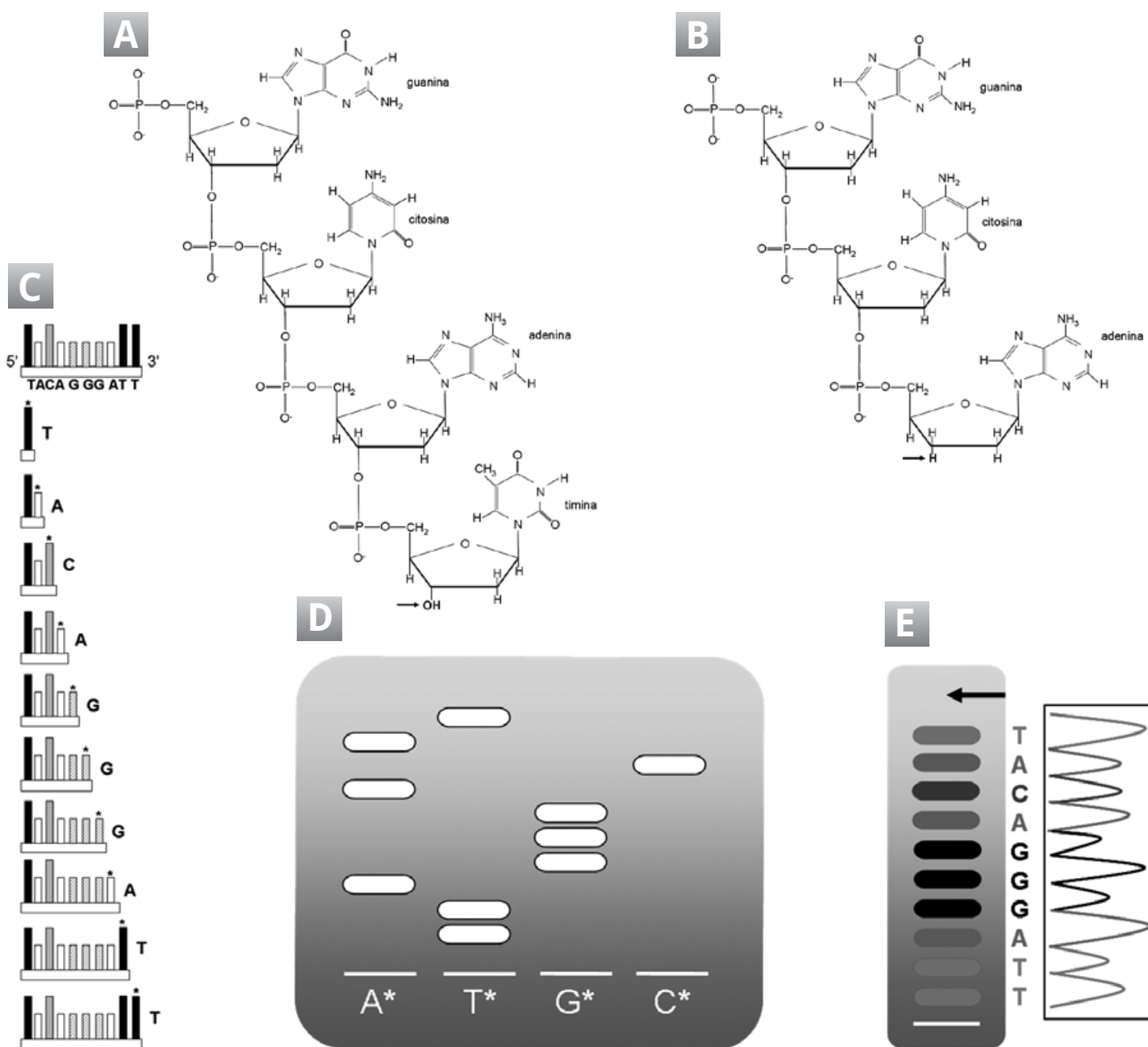



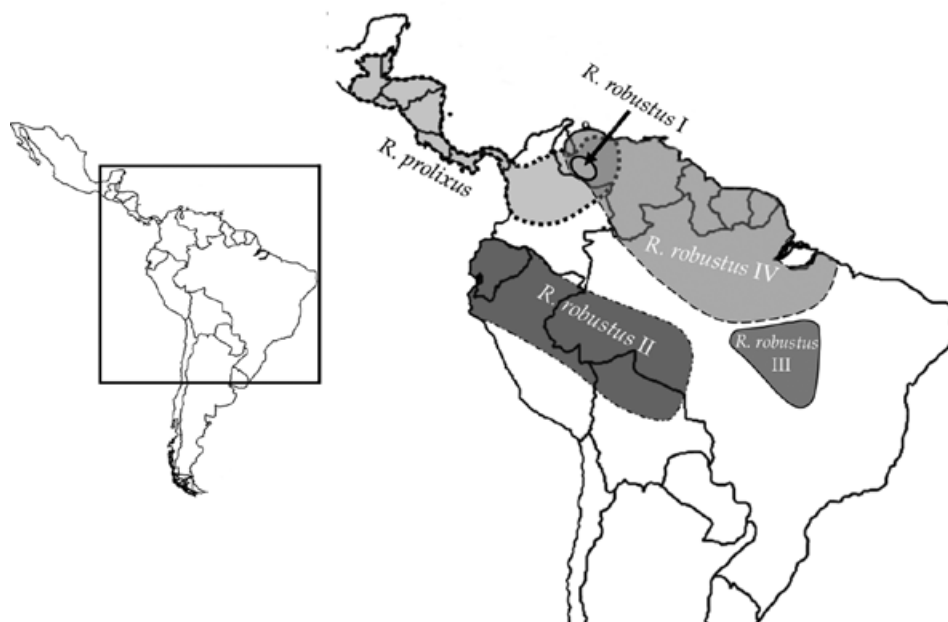
Figura 13.9. (A) Fórmula estrutural dos dinucleotídeos (dNTPs; guanina, citosina, adenina e timina) ligados para a formação de uma fita de DNA. Note que suas estruturas são ligadas no grupamento hidroxila (OH, mostrado com uma seta) em sua porção inferior, onde o hidrogênio (H) é liberado e se liga ao fósforo (P) da estrutura de outro nucleotídeo. (B) Fórmula estrutural contendo dinucleotídeos (guanina e citosina) e um dideoxinucleotídeo (ddTPs; adenina). Note que, ao contrário dos dinucleotídeos, o dideóxinucleotídeo contém apenas um hidrogênio (H, mostrado com uma seta) em vez de um grupamento hidroxila em sua porção inferior. Desta forma, não há como outro nucleotídeo ser incorporado à fita de DNA. (C) Durante a reação de sequenciamento, aleatoriamente são incorporados dNTPs e ddTPs. Toda vez em que um ddTP é incorporado à fita (marcados com asterisco), não há como incorporar um novo nucleotídeo. Ao fim da reação, serão obtidas fitas de DNA contendo desde 1 pb até o tamanho máximo do fragmento. (D) Método de Sanger, no qual é aplicada em cada poço de um gel de poliacrilamida uma reação contendo todos os dNTPs e apenas um dos ddTPs (dATP, dTTP, dGTP ou dCTP). Ao fim da eletroforese e revelação do gel, é possível reconhecer a sequência do fragmento, fazendo a leitura do menor fragmento (mais distante da origem, marcada com um traço branco) até o maior fragmento (menor distância da origem). (E) Método de seqüenciamento utilizando um sequenciador automático capilar. Por capilaridade, os menores fragmentos chegam mais rapidamente ao laser ótico e suas fluorescências são "traduzidas" em nucleotídeos por um computador.

mente silvestre e *R. prolixus* era uma espécie majoritariamente doméstica, existindo apenas poucas evidências sobre a existência de populações silvestres de *R. prolixus* na Venezuela. Mais tarde, a partir de um fragmento maior de cyt *b*, Monteiro *et al.* (2003) constataram que não só *R. robustus* era uma espécie válida, como compreendia um complexo de quatro espécies crípticas (chamadas de *R. robustus* I, II, III e IV; Figura 13.10).

Figura 13.10. Distribuição geográfica de *R. prolixus* e das quatro espécies crípticas de *R. robustus* (I, II, III e IV). Note que *R. prolixus*, *R. robustus* I e *R. robustus* IV são simpátricas na Venezuela, ao passo que *R. robustus* II, III e IV são alopátricas por todas as suas áreas de distribuição.

A questão epidemiológica relevante que ainda restara, se *R. prolixus* também poderia ser encontrado no ambiente silvestre, só foi respondida em 2008, quando Fitzpatrick *et al.*, utilizando o mesmo fragmento de cyt *b* que Monteiro *et al.* (2003), analisaram a diversidade nucleotídica das sequências de 551 espécimes de 34 populações de *R. prolixus* pertencentes a seis departamentos venezuelanos. Os autores puderam constatar que existiam populações de *R. prolixus* silvestres e que os eventos de colonização das casas por populações silvestres não eram frequentes. Contudo, análises populacionais mais apuradas em microescala geográfica (utilizando microssatélites) indicaram que em cinco ecótopos de dois departamentos da Venezuela existia o fluxo gênico entre as populações de palmeiras e as domiciliadas. Esta descoberta aponta que ações tradicionais de controle vetorial, como aplicação de inseticidas no interior das casas, serão ineficazes nestas regiões.

Outro complexo de espécies confirmado com o uso do sequenciamento foi o de *T. brasiliensis s.l.* Até 1956, acreditava-se na existência de três subespécies de *Triatoma brasiliensis*: *T. brasiliensis brasiliensis* Neiva, 1911, *T. b. melanica* Neiva & Lent, 1941 e *T. b. macromelasoma* Galvão, 1956. Em 1979 Lent & Wygodzinsky sinonimizaram as três subespécies como *T. brasiliensis*, considerando que as diferenças entre as três eram apenas cromáticas. Quase 20 anos depois, foi descrita uma nova forma cromática encontrada em Juazeiro, na Bahia. Os resultados de oito *loci* isoenzimáticos das quatro formas cromáticas de *T. brasiliensis* (Costa *et al.* 1997) indicavam que apenas àquela anteriormente nomeada de *T. b. melanica* apresentava valores de distância genética interespecíficos quando comparada com as demais formas cromáticas. Portanto, *T. b. melanica* deveria ser elevada à categoria de espécie.

Sete anos mais tarde, a partir das análises de um fragmento do gene mitocondrial cyt *b*, Monteiro *et al.* (2004) puderam constatar que ao invés de conter apenas duas espécies, *T. brasiliensis s.l.* representava um complexo de três espécies distintas: *T. brasiliensis*, *T. juazeirensis* [sendo mais

tarde formalmente descrita por Costa & Felix em 2007)] e *Triatoma melanica* (elevando sua categoria de subespécie para espécie por Costa *et al.*, 2006). *T. b. macromelasoma* representava um morfotipo distinto, mas geneticamente semelhante de *T. b. brasiliensis*, e por isso foram mantidas no mesmo táxon, *T. brasiliensis*.

Considerando os estudos de sistemática molecular de triatomíneos, marcadores mitocondriais vêm sendo utilizados com maior frequência, em aproximadamente o dobro de publicações (em 16 utilizou-se mtDNA, enquanto que 7 utilizaram rDNA). Apesar de apenas cinco trabalhos apresentarem resultados de marcadores nucleares concomitantemente com os mitocondriais, esta é a alternativa mais indicada. O genoma mitocondrial é herdado somente pela linhagem materna e a descoberta de híbridos naturais só poderá ser feita se um marcador nuclear também for utilizado.

Projeto Genoma versus Custo do Sequenciamento

Nos últimos 10 anos, 1.214 genomas completos de espécies de animais e plantas já foram sequenciados e outros 6.911 projetos estão em andamento (disponível na página *web* "GOLD – Genomes Online Database v 3.0"). Este salto tecnológico promovido pela biologia molecular e tecnologias de última geração possibilitará um grande avanço para o conhecimento da biologia, bioquímica e comportamento de vários organismos. Novos alvos moleculares poderão ser isolados a partir destes genomas, possibilitando o desenvolvimento de estratégias mais racionais para o controle de pestes agrícolas ou vetores de doenças. O primeiro projeto com um triatomíneo foi iniciado em 2006, sob a coordenação de Erwin Huebner, da Universidade de Manitoba, no Canadá, e financiamento dos *National Institutes of Health* dos EUA. O genoma completo de R. prolixus tem 670 mil quilobases, a informação sobre a decodificação está à disposição da comunidade científica em: www.vectorbase.org.

O primeiro passo em uma pesquisa científica é a correta identificação da espécie a ser estudada. Algumas espécies pertencem a complexos de espécies crípticas e sua identificação irá requerer o seqüenciamento de regiões nucleares ou mitocondriais. Como nem todos têm acesso a esta técnica, torna-se relevante a criação de métodos alternativos que garantam a correta identificação. Atualmente vêm sendo desenvolvidas duas formas de se contornar este problema: a certificação molecular de colônias pertencentes a laboratórios de referência (chamado de "Código de Barras de DNA") e o desenvolvimento de um método molecular diagnóstico, a PCR Multiplex.

A genotipagem de colônias é uma das melhores soluções para a certificação molecular da identidade das espécies que são doadas para os mais diversos laboratórios mundo afora. O uso de chaves dicotômicas baseadas na morfologia do animal exige experiência e é comum que se identifiquem erroneamente indivíduos pertencentes a complexos de espécies crípticas. Conseqüentemente, muitas colônias formadas por espécimes inadequadamente identificados podem ficar "contaminadas" por indivíduos de outras espécies, podendo levar à geração de animais híbridos. A certificação das colônias é feita através do seqüenciamento de um fragmento do gene mitocondrial cyt *b* e do segundo espaçador interno ribossomal, o ITS-2, e posterior comparação das sequências geradas com um banco de sequências de espécies pertencentes àquele gênero (é possível obter sequências de diferentes marcadores moleculares para muitas espécies de triatomíneos na base

de dados do *GenBank*). Esta certificação já vem sendo feita com as colônias de *Rhodnius* do Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos do Instituto Oswaldo Cruz, que dispõe de um insetário contendo a maior diversidade de espécies de triatomíneos do mundo (40 ao todo).

Figura 13.11. Multiplex para separar *R. prolixus* e as espécies de *R. robustus*. Para que fossem gerados fragmentos de tamanhos distintos, foram desenhados um primer F universal (que se anela em uma região do DNA conservada em todas as espécies) e primers R espécies-específicos (R1, R2 e R3), que são complementares às sequências nucleotídicas contidas apenas naquela(s) espécie(s). Neste caso, o fragmento F-R1 de 239pb será amplificado apenas em *R. robustus* II, III e IV; o fragmento F-R2 de 285pb apenas em *R. prolixus*; e o F-R3 de 349pb será amplificado apenas em *R. robustus* I. Após a PCR, as espécies poderão ser facilmente identificadas por visualização de uma eletroforese em gel de agarose de acordo com o tamanho das bandas produzidas. Não há qualquer problema em não ser possível distinguir bandas de *R. robustus* II, III e IV uma vez que, por serem alopátricas, as localidades geográficas onde foram encontradas serão suficientes para que as espécies sejam separadas.

Apenas um estudo foi feito até o momento para separar espécies crípticas de triatomíneos com base na metodologia de PCR Multiplex (Pavan & Monteiro 2007). Neste estudo, foi desenvolvida uma metodologia capaz de separar *R. prolixus*, *R. robustus* I e o grupo *R. robustus* II-IV. Isto é importante, pois *R. prolixus* é morfologicamente indistinguível das quatro espécies de *R. robustus s.l.* E para complicar ainda mais, *R. prolixus*, *R. robustus* I e *R. robustus* IV ocorrem em simpatria em determinadas regiões da Venezuela (Figura 13.10).

O método consiste em poucas etapas metodológicas de baixo custo para se identificar corretamente as espécies. É necessário apenas se extrair o DNA do espécime, fazer uma reação de PCR e analisar o produto em uma eletroforese em gel de agarose. Na PCR, ao invés de se utilizar apenas um par de *primers* que flanqueiem uma mesma região do gene mitocondrial cyt *b* das quatro espécies, utilizam-se *primers* espécie-específicos que amplificam fragmentos de tamanhos distintos (*R. robustus* II-IV - 239pb; *R. prolixus* - 285pb; e *R. robustus* I - 349pb; Figura 13.11).

Desenvolvimento de um estudo em sistemática molecular de triatomíneos

Qualquer estudo sobre sistemática molecular de triatomíneos deve começar com a elaboração de uma pergunta bem definida e cientificamente relevante. Em seguida, deve-se pensar em qual desenho experimental (que marcador[es], estratégia amostral e métodos analíticos utilizar) melhor responderá sua pergunta. Além disso, é aconselhável conhecer um pouco sobre a ecologia e distribuição geográfica da espécie a ser estudada para que a busca pelos insetos seja feita

adequadamente. Onde são encontrados? Nas copas de palmeiras? Em ocos de árvores? Embaixo de pedras? Dentro de casas?

Para isso, é recomendável que se faça um bom levantamento bibliográfico para determinar o que já foi descoberto, o que ainda está por ser e o que é ainda controverso. Abaixo, temos alguns exemplos de perguntas relacionadas à sistemática de triatomíneos e ao controle vetorial. A melhor técnica molecular a utilizar e abrangência geográfica necessária para cada tipo de trabalho são também apresentadas (Tabela 13.2).

Tabela 13.2 - Guia de auxílio para desenho experimental, envolvendo uma pergunta científica relacionada à sistemática molecular de triatomíneos.

Pergunta científica	Abrangência geográfica	Locais de amostragem	Número mínimo de indivíduos coletados	Técnica a ser empregada	Marcador molecular	Tipo de análise
1) Será que esta espécie nominal representa um complexo de espécies crípticas?	Macroescala	Por toda a distribuição geográfica conhecida da espécie.	Três indivíduos por localidade; 30 indivíduos de cada suposta espécie.	Sequência mento de DNA.	cyt *b* (ou COI) e ITS-2	Filogeográfica
2) Qual o grau de relacionamento entre as espécies estudadas?	Macroescala	Um ou mais pontos dentro da distribuição geográfica conhecida de cada espécie	De um a cinco indivíduos por localidade por espécie. Escolher criteriosamente um (ou mais) *outgroups*	Sequenciamento de DNA	cyt *b*, COI, 12S, 16S e ITS-2 para especies mais proximamante relacionadas. 18S e 28S para as menos relacionadas.	Filogenética
3) A qual espécie este indivíduo pertence?	_	Pontual	Um	Sequenciamento de DNA ou PCR Multiplex	cyt b e ITS-2	código de barras de DNA / Comparação do tamanho das bandas do multiplex
4) A reinfestação das casas é feita por populações silvestres ou recrudescentes?	Microescala	Casas infestadas, peridomicílios e ambientes silvestres próximos às casas	Trinta indivíduos por localidade. Amostrar antes de aplicar inseticidas nas casas e de seis em seis meses após a aplicação por, no mínimo, um ano.	Microssatélites	Análise de no mínimo 10 *loci*	Populacional
5) As populações resistentes à inseticidas estão cruzando com populações não resistentes?	Microescala	Casa(s) com populações resistentes e casas adjacentes.	Cinquenta indivíduos por localidade. Amostrar de seis em seis meses por, no mínimo, dois anos.	Microssatélites	Análise de, no mínimo, 10 *loci*	Populacional

Glossário

A

Abdômen: a terceira, das três maiores divisões do corpo de um inseto, consiste primitivamente de onze segmentos, mas normalmente com apenas 9 ou 10 aparentes.

Abdominal: pertencente ou relacionada ao abdômen.

Acuminado: afilando na ponta.

Alado: com asas.

Alelo: sequências de DNA diferentes localizadas no mesmo locus (em cromossomos homólogos).

Alelo dominante: diz-se do alelo cuja expressão é a única presente no fenótipo dos indivíduos heterozigotos.

Alelo recessivo: é o alelo cujo fenótipo não se expressa nos indivíduos heterozigotos. Para que seja expresso, é necessário que esteja em dose dupla.

Algoritmos: processos de cálculo ou de resolução de problemas semelhantes em que se estipulam regras formais para garantir a obtenção do resultado.

Alopatria: refere-se à distribuição geográfica de duas ou mais espécies quando não há áreas de sobreposição.

Amplificação do DNA: produção de muitas cópias de uma região do DNA de um determinado organismo pela PCR.

Anal: 1. pertencente ao último segmento abdominal onde se localiza o ânus. 2. associado com lado posterior da asa.

Anelação: mancha ou marca em forma de anel.

Anelado: cercado por um anel de coloração diferente.

Anelamento: pareamento do primer (ou oligonucleotídeo) com a sequência complementar do DNA molde por pontes de hidrogênio, que possibilitará o "encaixe" da enzima DNA polimerase e subsequente polimerização do DNA alvo.

Ângulo humeral: ângulo posterolateral do pronoto.

Anteclípeo: metade inferior do clípeo, separado deste por uma aparente linha separando-o do labro**.**

Antena: órgãos pares, sensoriais e segmentados localizados na região anterior da cabeça.

Antenal: pertencente à antena.

Antenífero: pertencente à antena.

Anteocular: localizado antes dos olhos compostos.

Anterolateral: localizado anteriormente e ao lado.

Antropofílico: que apresenta preferência por hospedeiros humanos.

Ânus: abertura posterior do tubo digestivo.

Aparelho articular: sistema de placas e apódemas para suspensão do falo.

Apêndice: qualquer membro ou outro órgão (p. ex. uma antena), que esteja preso ao corpo por uma junta ou conexão.

Ápice: extremidade mais distal de uma estrutura, topo.

Apical: localizado no ápice.

Apomorfia: característica nova derivada de uma característica ancestral (plesiomorfia).

Áptero: sem asas.

Arthropoda: um filo de animais caracterizado pela presença de corpo segmentado, exoesqueleto e pernas articuladas.

B

Barbeiro: um dos nomes populares dos insetos transmissores da doença de Chagas e pertencentes à subfamília Triatominae, família Reduviidae, ordem Hemiptera.

Basal: que está localizado na parte mais próxima do corpo.

Bífido: dividido em duas partes, com aspecto de forquilha.

Bifurcado: dividido em dois

Bilobado: dividido em dois lobos.

Bioma: grande ecossistema regional ou subcontinental, determinado primariamente pelo clima predominante e que se caracteriza por um tipo principal.

Braquíptero: com asas curtas, abreviadas, ou rudimentares que não cobrem o abdômen.

C

Caráter: qualquer característica ou atributo de um organismo que forma a base para comparação.

Carena: elevação em forma de crista ou quilha, não necessariamente alta ou aguçada.

Categoria (taxonômica): um grupo ou nível dentro de uma hierarquia de classificação.

Célula: uma área da asa rodeada total ou parcialmente por várias veias.

Cefálico: pertencente ou relacionado à cabeça.

Chave dicotômica: tabulação de características diagnósticas dos táxons em dois agrupamentos para facilitar uma rápida identificação.

Cladística: metodologia criada pelo entomólogo alemão Willi Hennig para estudar as relações de parentesco através da ancestralidade comum entre os diversos grupos de organismos, baseado na identificação de características plesiomórficas (primitivas) e apomórficas (derivadas). O resultado dessa análise, constituído por hipóteses de relacionamento, é geralmente exibido na forma de diagramas ramificados chamados de cladogramas, do grego *klados* = ramo.

Clado: grupo de espécies de organismos com um ancestral comum.

Classe: uma divisão do reino animal abaixo do filo e acima da ordem.

Classificação: Agrupamento ou organização dos organismos em grupos com base em algum critério geralmente de acordo com suas similaridades ou relações evolutivas.

Clavo: área da asa localizada atrás do sulco claval.

Clípeo: elevação mediana central da cabeça.

Codominante: diz-se dos marcadores em que ambos os fenótipos se expressam no heterozigoto.

Código de Barras de DNA: do inglês DNA Barcoding, é um método de identificação molecular de espécimes, que se baseia no sequenciamento de um fragmento de ~ 650 pb do gene mitocondrial citocromo oxidase I (COI) e sua comparação contra um banco de sequências do mesmo gene.

Códon: sequência de três nucleotídeos que codificam para um determinado aminoácido.

Complexo de espécies: um grupo de espécies morfologicamente indistinguíveis.

Colar: área ou faixa circular ou semicircular localizada atrás da cabeça.

Conexivo: margem lateral do abdômen, área de contato entre os laterotergitos dorsal e ventral.

Conjuntiva: membrana que envolve o endosoma.

Convergência multimodal: utilização de mais de uma informação sensorial para orientar-se no espaço e/ou localizar ou identificar um recurso.

Coriáceo: que se parece com o couro, que é duro como o couro**.**

Coxa: segmento mais basal da perna.

Criacionismo: é a crença religiosa de que o planeta Terra, incluindo sua flora e fauna (e em última análise, todo o universo) são produto de criação divina. Segundo a teoria, as espécies são imutáveis (isto é, não sofrem mutação e não evoluem) e foram criadas por Deus, uma a uma.

Cúneo: uma região mais ou menos triangular localizada na asa anterior de certos hemípteros.

Cutícula: a camada exterior do tegumento do inseto secretada pela epiderme.

D

Deriva genética: mudanças nas frequências alélicas de populações (de uma geração para a outra), resultantes da amostragem aleatória dos gametas que constituirão os zigotos da geração seguinte. Quanto menor o tamanho populacional, maior será o efeito da deriva.

Descrição: detalhado relato do maior número de características observadas em uma determinada espécie, sem ênfase especial naquelas que a distinguem de outras espécies próximas.

Diagnose: relato com especial ênfase nos caracteres que distinguem uma espécie de outras com as quais provavelmente seria confundida.

Dicotomia: divisão em duas partes ou categorias.

Dilatado: expandido.

Dimorfismo: diferença no tamanho, forma ou cor, entre indivíduos da mesma espécie.

Dispersão: movimento de organismos além de seus pontos de origem; pode ser ativa, quando ocorre a partir de sua própria mobilidade ou passiva, quando ocorre por intermédio de outras forças como vento, água ou outros organismos.

DNA polimerase I: enzima responsável pela síntese de novas fitas de DNA, que possui função corretora por apresentar atividades exo e endonucleásicas.

Dorsal: relativo à parte das costas ou dorso.

Dorsolateral: para os lados do dorso (superior).

Dorsoventral: da parte dorsal (superior) para a ventral (inferior).

Ducto deferente: o duto que conduz o esperma das glândulas espermáticas ao falo.

Ducto ejaculatório: porção final do duto deferente.

Distal: relativo à parte de um apêndice que está localizada mais distante do corpo.

E

Ecdise: o processo da muda, através do qual o inseto jovem troca sua cutícula.

Eclosão: emergência da forma jovem do ovo.

Edeago: a parte terminal do falo ou órgão intromitente.

Eletroforese: técnica de separação de moléculas através de sua migração diferencial em gel (amido, agarose ou acrilamida) quando submetidas a um campo elétrico. Como o DNA tem carga negativa, os fragmentos migrarão em direção ao polo positivo. As moléculas são separadas de acordo com o seu tamanho e carga.

Emarginado: que tem um entalhe marginal.

Embriogênese: formação do embrião.

Endonucleases: são enzimas que clivam (cortam) ligações entre nucleotídeos de uma mesma fita de DNA.

Endosoma: membrana que ocupa a região interna distal do falo.

Entomologia: é a ciência que estuda os insetos.

Esclerito: placa quitinizada que compõe o exoesqueleto do indivíduo.

Esclerotização: processo de endurecimento e escurecimento da cutícula.

Esclerotizado: endurecido através da esclerotização.

Escutelar: pertencente ao escutelo.

Escutelo: parte triangular do mesotórax localizado entre a base dos hemélitros.

Espécies crípticas: linhagens dentro de um gênero geneticamente muito distintas, porém morfologicamente tão similares que não podem ser visualmente distinguíveis usando características superficiais.

Espectrógrafo: equipamento que realiza um registro fotográfico de um espectro luminoso.

Espermatóforo: cápsula que contém o esperma a ser transferido para as fêmeas.

Epíteto específico: a segunda parte do binômio que forma os nomes específicos, por exemplo: o ***infestans*** de ***Triatoma infestans***.

Espiráculo: abertura externa do sistema respiratório traqueal.

Essencialismo platônico: na Grécia antiga, se formulou a ideia de que espécies eram entidades fixas, imutáveis. O filósofo grego Platão (428-348 a.C.), observando as variações dentro das espécies, concluiu que estas eram imperfeições e o imutável seria a essência do organismo. Essa essência era idêntica para todos os membros de uma mesma espécie. O essencialismo Platônico foi adotado pelo cristianismo.

Estádio: intervalo entre as mudas durante o desenvolvimento do inseto.

Esternito: esclerito ventral do segmento abdominal.

Esterno: região ventral inteira de qualquer segmento.

Estilete: peça semelhante a uma agulha, aplicado aos vários componentes penetrantes ou cortantes do aparelho bucal picador.

Estria: fina linha transversal.

Estridulação: vibração produzida por certos insetos através da fricção entre duas partes do corpo, usualmente providas de estruturas como estrias, cristas ou dentes. A vibração produzida pode as vezes estar associada a um som audível.

Estringência: rigor que se estabelece para a etapa de anelamento através da alteração da temperatura e da quantidade de MgCl2.

Eucariotos: organismos que apresentam mais de uma organela membranosa (por exemplo, núcleo, mitocôndria, complexo de Golgi, vesículas, etc.) em sua estrutura celular.

Exoesqueleto: o conjunto das paredes externas do corpo.

Éxon: é o nome dado às regiões que serão “lidas” pela RNA polimerase e gerarão RNA mensageiros, em genes que codificam proteínas. Está presente apenas no DNA de organismos eucariotos.

Exonucleases: são enzimas que retiram nucleotídeos das extremidades da fita de DNA.

Exúvia: o resíduo da cutícula deixado por um inseto ou artrópode após a muda.

F

Falo: nos insetos machos o órgão de cópula, composto do aparelho articular, edeago e seus processos.

Falosoma: estrutura formada por uma lâmina de formato irregular e funciona como uma base para o edeago.

Fêmur: o terceiro segmento da perna, articulado ao corpo

pelo trocânter e coxa.

Fenótipo: são as características observáveis de um organismo. É também empregado ao se referir a um padrão de bandas em um gel (de isoenzimas ou de RAPD, por exemplo), que reflete o genótipo do organismo.

Filo: a maior divisão do reino animal, abrigando várias classes.

Filogenética: área que estuda o relacionamento evolutivo entre grupos.

Filogenia: a história evolutiva de um grupo ou linhagem; a descrição a explanação da sequência temporal das mudanças morfológicas, ecológicas e biogeográficas de um táxon; filogênese.

Fluxo gênico: ocorre quando há migração de indivíduos de uma população para outra e subsequente reprodução.

Fosseta esponjosa: estrutura adesiva encontrada no ápice das tíbias.

Fragmento de Klenow: é um fragmento proteico resultante da clivagem da DNA polimerase I, que elimina a atividade de exonuclease, mas mantém a atividade de polimerase.

G

Gena: porção lateral da cabeça, anterior aos olhos.

Gênero: primeiro nome de um binômio ou trinômio científico; um gripo de espécies com uma relação estreita.

Genitália: conjunto de partes do aparelho reprodutivo; órgãos sexuais externos.

Genoma: é o conjunto de todo o material genético presente em cada célula de um indivíduo.

Genótipo: é a constituição genética de um dado locus (que poderá ser homozigoto ou heterozigoto) para um determinado indivíduo.

Glabro: sem pelos.

Gonóporo: abertura externa do ducto genital.

Grupo polifilético: um grupo ou táxon derivado de dois ou mais ancestrais distintos.

H

Hematófago: que se alimenta de sangue.

Hemélitro (ou hemiélitro): asa anterior dos heterópteros, cuja porção basal é coriácea e a apical membranosa, na maioria dos membros do grupo.

Hemimetábolo: insetos com metamorfose simples sem fase pupal; os imaturos diferem significativamente dos adultos.

Heterozigoto: diz-se do indivíduo que contém dois alelos diferentes em um determinado locus.

Híbrido: espécime resultante do cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes.

Hierarquia: uma série de categorias consecutivas e subordinadas formando um sistema de classificação.

Holometábolo: insetos com metamorfose completa, com as fases de larva, pupa e adulto.

Holótipo: um espécime designado como espécime tipo pelo autor (ou autores) na época da publicação da descrição original da espécie.

Homologia: é o termo empregado para definir caracteres (morfológicos ou moleculares) que possuem a mesma origem evolutiva (ou seja, descendem de um mesmo ancestral).

Homoplasia: ocorre quando caracteres que não possuem a mesma origem evolutiva são (equivocadamente) comparados entre si. Os processos mais comuns que levam a este tipo de erro são chamados de paralelismos e convergências evolutivas.

Homozigoto: diz-se do indivíduo que contém dois alelos iguais em um determinado locus.

Hospedeiro: o organismo do qual (ou no qual) um parasito (ou inseto) vive ou se alimenta.

I

ICZN: sigla em inglês para International Code of Zoological Nomenclature (Código Internacional de Nomenclatura Zoológica) - documento contendo os princípios, regras e normas para a formulação dos nomes científicos dos animais.

Identificação (ou determinação): Atividade de identificar um organismo, ou seja, estabelecer uma relação de identidade entre o espécime examinado e outro previamente classificado.

Imago: inseto adulto.

"In tandem": em sequência, sequencialmente.

Inconspícuo: pouco visível.

Insecta: classe do filo Arthropoda, caracterizada pela divisão do corpo dos adultos em três regiões: cabeça, tórax e abdômen; três pares de pernas e um par de antenas.

Instar: a fase no desenvolvimento de vida de um inseto entre duas mudas.

intradomicílio: interior de um domicílio.

Íntrons: Em genes que codificam proteínas, é o nome dado às regiões que não são "lidas" pela RNA polimerase.

Introgressão: cruzamento entre indivíduos de espécies diferentes (e posterior retrocruzamento), que resulta na transferência de material genético de uma espécie para a outra.

"In vitro": todos os processos biológicos que são feitos fora dos sistemas vivos.

"In vivo": experimentação feita dentro de um organismo vivo ou em tecido vivo.

J

Juga: placa levemente proeminente situada lateralmente na parte anterior da cabeça.

L

Lábio: parte inferior do aparelho bucal que (no caso de aparelho bucal picador) abriga os estiletes.

Labro: "lábio" superior do aparelho bucal.

Lobo: uma projeção ou protuberância arredondada.

Locus: localização específica de um gene em um cromossomo.

M

Marginal: relativo ou pertencente à margem.

Mesocoxa: coxa do par de pernas mediano.

Mesonoto: superfície dorsal do segundo segmento torácico, o mesotórax.

Mesopleura: pleura do mesotórax.

Mesosterno: esterno do mesotórax.

Mesotórax: segundo (ou mediano) segmento do tórax.

Metâmero: segmento do corpo.

Metanoto: superfície dorsal do metatórax; tergo do metatórax.

Metapleura: pleura do metatórax.

Metasterno: esterno do metatórax.

Metatórax: terceiro e último segmento do tórax.

Monofilético: diz-se do grupo que inclui uma espécie ancestral e todas as espécies dele derivadas.

Monotípico: diz-se do gênero que contém apenas uma espécie.

Monotipia: situação na qual um táxon do grupo gênero é estabelecido com apenas uma espécie.

Morfotipos: indivíduos com variações morfológicas e/ou cromáticas pertencentes a uma mesma espécie.

Motifs: regiões de repetições nucleotídicas.

Mutações deletérias: é toda mutação cujo produto resulta em diminuição da viabilidade do portador. Os efeitos deletérios são variáveis podendo ser leves ou até inviabilizar o indivíduo.

N

Nervura: Veia das asas.

Nomenclatura: a descrição de novos táxons ou alterações no conceito de táxons previamente descritos que envolvam mudanças em seus nomes.

Nomenclatura binomial: o sistema de nomenclatura no qual uma espécie, mas nenhum outro táxon em qualquer nível, é nomeado por uma combinação de dois nomes, o primeiro sendo o nome genérico e o segundo o nome (ou epíteto) específico, o conjunto constitui o nome científico da espécie.

Noto: a superfície dorsal de qualquer segmento torácico.

Ninfa: imaturo dos insetos hemimetábolos.

O

Obsoleto: quase ou totalmente ausente; indistinto, rudimentar.

Ocelo: nos insetos adultos, um olho simples consistindo de uma única lente.

Olho composto: um olho que consiste em muitos elementos individuais ou omatídeos, cada um dos quais representados externamente por uma faceta.

Olho simples: ocelo

Omatídio: cada uma das unidades que compõem o olho composto dos artrópodes.

Ovipositor: o órgão através do qual os ovos são depositados.

P

Pantropical: habitante das regiões tropicais do Velho e Novo Mundo.

Parâmero: par de apêndices externos localizados na lateral da abertura genital dos machos.

Patógeno: agente causador de doença.

Pigóforo: nos machos IX segmento abdominal.

Piloso: coberto com cerdas ou pelos.

Plesiomorfia: em uma linhagem evolutiva, diz-se de um caráter considerado primitivo.

Polifilético: descendente de duas ou mais distintas linhagens ancestrais.

Polimorfismo: sequências diferentes (porém homólogas) de DNA presentes em uma determinada população ou espécie.

Ponte basal: estrutura que une duas partes da placa basal do falo.

População panmítica: população na qual todos os indivíduos têm igual probabilidade de cruzar entre si, independentemente da distância geográfica que os separa.

Pós-zigótica: que ocorre após a formação do zigoto (ou embrião).

Pré-zigótico: que ocorre antes da formação do zigoto (ou embrião).

Pressão seletiva: qualquer fato que cause a redução na proporção do sucesso reprodutivo de uma população.

Primers: fita de DNA (de 10 a 30 nucleotídeos) complementar à fita molde, à qual irá se anelar e formar um segmento dupla fita que servirá de ponto de ancoragem para a DNA polimerase, e assim possibilitar o início da replicação do DNA.

Processo do endosoma: projeção do endosoma do falo.

Pronoto: parte dorsal do protórax.

Proesterno: parte ventral do protórax.

Protórax: primeiro segmento torácico.

Proximal: diz-se quando está situado mais próximo ao corpo; basal.

Q

Quitina: substância química orgânica que confere rigidez à cutícula de inseto.

R

Recombinação genética: processo no qual uma ou mais moléculas de ácido nucleico são rearranjadas para produzir novas combinações ou sequências de genes, alelos ou outras sequências de nucleotídeos.

Região codificante: o mesmo que éxon.

Região flanqueada: região de interseção, compreendida entre.

Reino: categoria mais alta da hierarquia taxonômica.

Replicação do DNA: durante a duplicação celular, é o processo semiconservativo pelo qual cada uma das duas fitas de DNA de um organismo servirá como molde para a criação de duas novas fitas complementares pela DNA polimerase.

Rostro: aparelho bucal picador sugador encontrado nos hemípteros.

Rudimentar: pouco desenvolvido.

Rugoso: enrugado.

S

Seleção positiva: quando a seleção natural favorece um fenótipo vantajoso. Por consequência, a frequência alélica deste caráter vantajoso aumentará na população, independente de sua dominância ou recessividade em relação aos outros alelos.

Seleção purificadora: remoção seletiva de alelos que são deletérios (também chamada de seleção negativa).

Sensu lato (s.l.): em um sentido amplo

Sensu stricto (s. str.): em um sentido estrito

Seta: uma projeção (tipo de pelo) esclerotizada da cutícula rodeada na base por um anel cuticular pequeno.

Simetria bilateral: similaridade (na morfologia) entre um lado e outro.

Simpatria: diz-se da condição na qual populações de duas ou mais espécies ocupam a mesma área geográfica.

Sinapomorfia: diz-se de caráter derivado e compartilhado entre taxa, utilizado na definição de grupos monofiléticos.

Sinonímia (ou sinônimo): um, dois, ou mais nomes diferentes dados a uma mesma espécie. O termo se refere à existência de diferentes nomes científicos inválidos para o mesmo táxon, o nome mais antigo tem prioridade e deve prevalecer sobre os demais que se tornam seus sinônimos.

Sinlipsis (região interocular): menor distância interocular.

Sistemática: ciência dedicada a inventariar e descrever a biodiversidade e os padrões de relacionamento, parentesco e evolução entre os organismos. Abrange a taxonomia (ciência da descoberta, descrição e classificação das espécies e grupo de espécies, com suas normas e princípios) e também a filogenia (relações evolutivas entre os organismos), classificando os seres vivos em séries de grupos hierárquicos baseada nessas

interrelações.

Sistemática filogenética: classificação baseada no estudo de relações evolutivas entre espécies nas quais o critério de regência de ascendência comum é fundamental e é avaliado primariamente pelo reconhecimento de estados de caráter derivados compartilhados (sinapomorfias); cladística.

Sistemática molecular: é a ciência dedicada a compreender as relações filogenéticas entre os organismos, utilizando marcadores moleculares nas análises.

Sistematização: produção de uma classificação.

Status: o “status” de um táxon indica seu nível na hierarquia das categorias taxonômicas as quais ela pertence. O “status” de um táxon pode ser elevado ou reduzido.

Subapical: localizado próximo ao ápice.

Subbasal: localizado próximo à base.

Superfamília: agrupamento de famílias próximas ou relacionadas; os nomes de superfamília terminam com o sufixo -oidea.

Suporte do falosoma: estrutura interna do edeago localizada entre o falosoma e o endosoma.

Sutura: um sulco na superfície do corpo usualmente dividindo uma placa ou esternito do próximo; um sulco marcando a linha de fusão de duas placas distintas.

Sutura claval: Sutura da asa anterior, separando o clavo do cório.

Sutura intersegmental: linha ou sulco separando segmentos adjacentes.

T

Tarsômero: subdivisão ou artículo do tarso.

Tarso: segmento da perna preso ao ápice da tíbia, dividido em tarsômeros.

Táxon: um grupo taxonômico de qualquer grau, incluindo todos os grupos subordinados; qualquer grupo de organismos, populações ou táxons considerados suficientemente distintos de outros a ponto de serem tratados como uma unidade separada.

Taxonomia: Área da sistemática dedicada ao estudo teórico da classificação e dos princípios e regras de nomenclatura. Do grego ***taxis*** = arranjo e ***nomos*** = lei.

Teca alar: esboço da futura asa do adulto encontrado nas formas imaturas.

Tegumento: a camada exterior do inseto, incluindo a epiderme e a cutícula.

Tergito: esclerito dorsal.

Tergo: a superfície superior ou dorsal de qualquer segmento de corpo.

Tórax: parte do meio das três grandes divisões principais do corpo de inseto. As pernas e asas (se presentes) estão sempre presas ao tórax.

Tíbia: quarto segmento da perna, localizado entre o fêmur e a tíbia.

Trichostrongilídeos: helmintos nematoides pertencentes à família Thrichostrongylidae.

Trocânter: segmento da perna do inseto localizado entre a coxa e o fêmur.

Truncado: terminando abruptamente.

Tubérculo: pequena protuberância arredondada encontrada no tegumento.

U

Urômero: segmento abdominal.

Urosternito: parte esternal dos urômeros.

Urotergito: parte dorsal dos urômeros.

V

Veias: pequenos tubos ocos que sustentam as asas dos insetos.

Venação: o arranjo do conjunto de nervuras (ou veias) das asas dos insetos.

Ventre: a parte inferior do abdômen como um todo; o lado ventral inteiro.

Ventral: localizado na região inferior do abdômen.

Vesica: estrutura única e endofálica localizada na parte eversível do endosoma.

Vestigial: pequeno, pouco desenvolvido, degenerado ou não funcional.

Literatura Citada

Abad-Franch F, Ferraz G, Campos C, Palomeque FS, Grijalva MJ, Aguilar M & Miles MA (2010). Modeling disease vector occurrence when detection is imperfect: infestation of Amazonian palm trees by triatomine bugs at three spatial scales. *PLoS Negl Trop Dis 2;4*(3):e620. doi: 10.1371 /journal. pntd.0000620.

Abad-Franch F & Monteiro FA (2007). Biogeography and evolution of Amazonian triatomines (Heteroptera: Reduviidae): implications for Chagas disease surveillance in humid forest ecoregions. *Mem Inst Oswaldo Cruz 102*: 57-70.

Abad-Franch F, Monteiro FA, Jaramillo NO, Gurgel-Gonçalves R, Dias FBS & Diotaiuti L (2009). Ecology, evolution, and the long-term surveillance of vector-borne Chagas disease: A multi-scale appraisal of the tribe Rhodniini (Triatominae). *Acta Trop 112*: 159-177.

Abalos JW & Wygodzinsky P (1951). Las Triatominae Argentinas (Reduviidae, Hemiptera). *Publ Inst Med Regional*, monografia 2, 179pp.

Acot P (1990) *História da Ecologia*. Rio de Janeiro: Campus. 212pp.

Aldana E, Lizano E, Contreras F, Valderrama A & Viera D (2000). Estudio morfológico de estádios ninfales de varias espécies del gênero *Rhodnius* (Hemiptera:Reduviidae). *Caldasia 22*: 347-351.

Almeida CE, Duarte R, do Nascimento RG, Pacheco RS & Costa J (2002). *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) II: trophic resources and ecological observations of five populations collected in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 1127-1131.

Almeida CE, Nunes IM, Vinhaes MC, Almeida JR, Silveira AC & Costa J (1999). Monitoring the synanthropic process and vectorial potentiality of *Triatoma rubrovaria* (Blanchard,1843) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) . *Mem Inst Oswaldo Cruz 94* (supl. I): 75.

Almeida CE, Pacheco RS, Haag K, Dupas S, Dotson EM & Costa J (2008). Inferring from the Cyt B gene the *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) genetic structure and domiciliary infestation in the state of Paraíba, Brazil. *Am J Trop Med Hyg 78*: 791-802.

Almeida CE, Folly-Ramos E, Peterson AT, Lima-Neiva V, Gumiel M, Duarte R, Locks M, Beltrão M, Lima MM & Costa J (2009a). Could the bug *Triatoma sherlocki* be vectoring Chagas disease in small mining communities in Bahia, Brazil? *Med Vet Entomol 23*: 410-417.

Almeida CE, Marcet PL, Gumiel M, Takiya DM, Cardozo-de-Almeida M, Pacheco RS, Lopes CM, Dotson EM, Costa J. (2009b). Phylogenetic and phenotypic relationships among *Triatoma carcavalloi* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) and related species collected in domiciles in Rio Grande do Sul State, Brazil. *J Vector Ecol 34*: 164-173.

Almeida CE, Vinhaes MC, Almeida JR, Silveira AC & Costa J (2000). Monitoring the domiciliary and peridomiciliary invasion process of *Triatoma rubrovaria* in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 761-768.

Almeida FB, Santos EI & Sposina G (1973). Triatomíneos da Amazonia III. *Acta Amazônica 3*: 43-66.

Almeida PS, Santos HR, Barata JMS, Obara MT & Cerretti Jr.W (2008). Ocorrência de *Panstrongylus guentheri* Berg (Hemiptera: Reduviidae) no Mato Grosso do Sul. *Neotrop Entomol 37:* 107-108.

Alonso WJ & Schuck-Paim C (2006). The 'ghosts' that pester studies on learning in mosquitoes: guidelines to chase them off. *Med Vet Entomol 20*: 157-165.

Alonso WJ, Wyatt TD & Kelly DW (2003). Are vectors able to learn about their hosts? A case study with *Aedes aegypti* mosquitoes. *Mem Inst Oswaldo Cruz 98*: 665-672.

Ampleford EJ & Steel CGH (1982). Circadian control of ecdysis in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). *J Comp Physiol 147*: 281-286.

Anderson JM, Lai JE, Dotson EM, Cordon-Rosales C, Ponce C, Norris DE & Beard CB (2002). Identification and characterization of microsatellite markers in the Chagas disease vector *Triatoma dimidiata*. *Infect Genet Evol 1*: 243-8.

Anderson RP, Lew D & Peterson AT (2003). Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models *Ecol Model 162*: 211–232.

Añez N, Crisante G & Soriano PJ (2009). *Trypanosoma cruzi* congenital transmission in wild bats. *Acta Trop 109*: 78-80.

Anonymous (1999). Recommendations from a satellite meeting. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 429-432.

Aragão MB (1983). Domiciliação de triatomíneos ou pré-adaptação a antropofilia e à ornitofilia?. *Rev Saude Publ17*: 51-55.

Arboleda S, Gorla DE, Porcasi X, Saldaña A, Calzada J & Jaramillo N (2009). Development of a geographical distribution model of *Rhodnius pallescens* Barber, 1932 using environmental data recorded by remote sensing. *Infect Genet Evol 9*: 441-448.

Ávila-Pires FD (1995). The use and mis-use of some ecological terms and concepts in epidemiology. *Mem Inst Oswaldo Cruz 90*: 561-564.

Ayala JM (2009). Una nueva especie de *Panstrongylus* Berg de Venezuela. (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae). *Entomotropica 24*: 105-109.

Baldwin WF, Knight AG & Lyn KR (1971). A sex pheromone in the insect *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Canadian Entomol* 18-22.

Barata JMS (1980). Aspectos Morfolmétricos de ovos de dez espécies do gênero *Rhodnius* Stal, 1859 (Hemiptera - Reduviidae). *Rev Bras Ent 24*: 197-214.

Barata JMS (1981). Aspectos morfométricos de ovos de Triatominae. II - Características macroscópicas e exocoriais de dez espécies do gênero *Rhodnius* Stal, 1856 (Hemiptera - Reduviidae). *Rev Saude Publ 15*: 490-542.

Barata JMS (1998). Macroscopic and exochorial structures of Triatominae eggs. In: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J,

Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/ Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, vol. II, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 409-448.

Barata JMS, Carcavallo RU, Naves HAM, Carvalho MESD & Souza J.M. (1997). El alotipo macho del *Panstrongylus lenti* Galvão & Palma, 1968 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 4*: 135-140.

Barbosa SE, Oliveira MA, Azeredo BVM, Nascimento DP & Diotaiuti LG (2005). Ocorrência de *Panstrongylus lutzi, Triatoma costalimai* e *Cavernicola pilosa* (Hemiptera: Reduviidae) em Minas Gerais. In XIX Congresso Brasileiro de Parasitologia. Anais.

Barrett TV & Arias JR (1985). A new triatominae host of *Trypanosoma* from the Central Amazon of Brazil: *Cavernicola lenti* n.sp (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 80*: 91-96.

Barretto MP & Ribeiro RD (1979). Reservatórios silvestres do *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi*, Chagas 1909. *Rev Inst Adolfo Lutz 39*: 25-36.

Barrozo RB & Lazzari CR (2004a). Orientation behaviour of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* to short-chain fatty acids: synergistic effect of L-lactic acid and carbon dioxide. *Chem Senses 29*: 833-841.

Barrozo RB & Lazzari CR (2004b). The response of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* to carbon dioxide and other host odours. *Chem Senses 29*: 319-329.

Barrozo RB, Manrique G & Lazzari CR (2003). The role of water vapour in the orientation behaviour of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae). *J Insect Physiol 49*: 315-321.

Barrozo RB, Minoli SA & Lazzari CR (2004a). Circadian rhythm of behavioural responsiveness to carbon dioxide in the blood-sucking bug *Triatoma infestans* (Heteroptera : Reduviidae). *J Insect Physiol 50*: 249-254.

Barrozo RB, Schilman PE, Minoli SA & Lazzari CR (2004b). Daily rhythms in disease-vector insects. *Biol Rhythm Res 35*: 79-92.

Barth R & Muth H (1958). Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). VIII parte: Observações sobre a superfície de ovos das espécies mais importantes. *Mem Inst Oswaldo Cruz 56*: 197-208.

Batista, TA & Gurgel-Gonçalves, R. (2009). Ecological niche modelling and differentiation between *Rhodnius neglectus* Lent, 1954, and *R. nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 104*:1165-1170.

Beard CB, Cordon-Rosales C & Durvasula RV (2002). Bacterial symbionts of the triatominae and their potential use in control of Chagas disease transmission. *Annu Rev Entomol 47*:123-41.

Bedin C, Mello F, Wilhelms TS, Torres MA, Estima C, Ferreira CF & Sehn L (2009). Vigilância Ambiental: Doença de Chagas no Rio Grande do Sul. *Bol Epidem11*: 1-8.

Bérenger JM & Blanchet D (2007). A new species of the genus *Panstrongylus* from French Guiana (Heteroptera; Reduviidae; Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 102*: 733-736.

Bérenger JM & Pluot-Sigwalt D (2002). *Rhodnius amazonicus* Almeida, Santos & Sposina, 1973, bona species, close to *R. pictipes* Stål, 1872(Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 73-77.

Blandón-Naranjo M, Zuriaga MA, Azofeifa G, Zeledón R & Bargues MD (2010). Molecular evidence of intraspecific variability in different habitat-related populations of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) from Costa Rica. *Parasitol Res 106*: 895-905.

Bock WJ (1959). Preadaptation and multiple evolutionary pathways. *Evolution 13*: 194-211.

Bodin A, Barrozo RB, Couton L & Lazzari CR (2008). Temporal modulation and adaptive control of the behavioural response to odours in *Rhodnius prolixus*. *J Insect Physiol 54*: 1343-1348.

Bodin A, Vinauger C & Lazzari CR (2009a). Behavioural and physiological state dependency of host seeking in the bloodsucking insect *Rhodnius prolixus*. *J Exp Biol 212*: 2386-2393.

Bodin A, Vinauger C & Lazzari CR (2009b). State-dependency of host-seeking in *Rhodnius prolixus*: The post-ecdysis time. *J Insect Physiol 55*: 574-579.

Bonet AH. (1972). Epidemiología de la enfermedad de Chagas en la República Argentina. Simposio Internacional de Enfermedad de Chagas, Buenos Aires, p. 163.

Bonvicino CR, Otazu IB & D'Andrea PS (2002). Karyologic evidence of diversification of the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). Cytogenet. *Genome Res 97*: 200-204.

Botto-Mahan C, Cattan PE & Medel R (2006). Chagas disease parasite induces behavioural changes in the kissing bug *Mepraia spinolai*. *Acta Trop 98*: 219-223.

Brasil RP (1986). Observations on the feeding habitats of *Triatoma rubrofasciata* (Hemiptera: Reduviidae). *Trans R Soc Trop Med Hyg 80*: 349.

Brewer M, Garay M. (1989). Identificatión de los estadios ninfales de las espécies del genero *Triatoma* Laporte, 1833 (Hemiptera: Reduviidae). IV. Especies peridomiciliadas en la provincia de Cordoba Argentina. *Rev Soc Entomol Argent 45*: 279-297.

Brewer M, Garay M, Gorla D, Murua F, Favot R. (1981). Caracterizacion de los estadios ninfales del genero *Triatoma Laporte*, 1833.I. *Triatoma infestans* Klug, 1834 (Hemiptera: Reduviidae) *Rev Soc Entomol Argent 40*: 91-102.

Brewer M, Garay M, Gorla D, Murua F, Favot R. (1983a). Caracterizacion de los estadios ninfales del genero *Triatoma* Laporte, 1833.II. *Triatoma platensis* Neiva, 1913, *Triatoma delpontei* Romaña y Abalos, 1947, *Triatoma sordida* (Stal) 1859. (Hemiptera: Reduviidae) *Rev Soc Entomol Argent 42*: 219-241.

Brewer M, Gorla D, Garay M. (1983b). Caracterizacion de los estadios ninfales del genero *Triatoma* Laporte, 1833.III. Analisis biometrico descriptivo de *Triatoma infestans* Klug, 1834; *Triatoma platensis* Neiva, 1913; *Triatoma delpontei* Romaña y Abalos,1947,

Triatoma sordida (Stal) 1859. (Hemiptera: Reduviidae) *Rev Soc Entomol Argent 42*: 81-88.

Briones MR, Souto RP, Stolf BS & Zingales B (1999). The evolution of two *Trypanosoma cruzi* subgroups inferred from rRNA genes can be correlated with the interchange of American mammalian faunas in the Cenozoic and has implications to pathogenicity and host specificity. *Mol Biochem Parasitol 104*: 219-232.

Brusca RC & Brusca GJ (1990). *Invertebrates*. Sinauer, Sunderland, Massachusetes, 936 pp.

Buscaglia CA & Di Noia JM (2003). *Trypanosoma cruzi* clonal diversity and the epidemiology of Chagas'disease. *Microbes Infec 5*: 419-427.

Busvine JR & Barnes S (1947). Observations on mortality among insects exposed to dry insecticidal fims. *Bull Entom Res 38*: 80-81.

Cabrera R (2006). Notas breves sobre *Psammolestes tertius*, Bergroth, 1911 (Reduviidae: Hemiptera): un triatomino silvestre. (sic.) *An Fac Med Lima 67*: 345-346.

Camargo ME, Silva GR, Castilho EA & Silveira AC (1984). Inquérito sorológico de prevalência da infecção chagásica no Brasil, 1975-1980. *Rev Inst Med Trop São Paulo 26*:192-204.

Carbajal de la Fuente AL, Minoli SA, Lopes CM, Noireau F, Lazzari CR, Lorenzo MG (2007). Flight dispersal of the Chagas disease vectors *Triatoma brasiliensis* and *Triatoma pseudomaculata* in northeastern Brazil. *Acta Trop 101*: 115-119.

Carbajal de la Fuente AL, Jaramillo N, Barata JMS, Noireau F & Diotaiuti L (2010). Misidentication of two Brazilian triatomes, *Triatoma arthurneivai* and *Triatoma wygodzinskyi*, revealed by geometric morphometrics. *Med Vet Entomol* doi:10.1111/j.1365-2915.2010.00912.x

Carcavallo RU & Jurberg J (2000). *Triatoma baratai* sp.n. do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 7*: 373-387.

Carcavallo RU & Martinez A (1985). Biología, Ecología y Distribuición Geográfica de los triatominos americanos. In: Carcavallo RU, Rabinovich JE, Tonn RJ (eds) *Factores Biológicos y Ecológicos en la Enfermedad de Chagas*. Vol II. Organizacion Panamericana de la Salud, Buenos Aires, Argentina, pp. 149-208.

Carcavallo RU, Otero MA, Tonn RJ & Ortega R (1975). Notas sobre la biologia, ecologia y distribuición geografica de *Psammolestes arthuri* (Pinto, 1926) (Hemiptera, Reduviidae). Descripición de los estadios preimagales. *Bol Dir Malariol San Amb 15*: 231-239.

Carcavallo RU, Barreto P, Martínez A, Tonn RJ. (1976). El género *Microtriatoma* Prosen & Martinez, 1952 (Hemiptera, Reduviidae). *Bol Dir Malariol San Amb 16*: 231-240.

Carcavallo RU, Justus NS & Martínez AM (1978). Descripición de las ninfas de II, III, y IV estadio de *Alberprosenia goyovargasi* Martínez & Carcavallo, 1977 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Observaciones con microscopia eletronica de barrido. *Bol Dir Malariol San Amb 18*: 131-132.

Carcavallo RU, Barata JMS, Costa AIP & Serra OP (1995). *Alberprosenia malheiroi* Serra, Atzingen & Serra, 1987 (Hemiptera, Reduviidae). Redescrição e bionomia. *Rev Saude Publ 29*: 485-495.

Carcavallo RU, Galíndez-Girón I, Jurberg J & Lent H (1998/99). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doenca de Chagas nas Américas*, 3 Vols. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil, 1217pp.

Carcavallo RU, Galvão C & Lent H (1998). *Triatoma jurbergi* sp. n. do norte do Estado do Mato Grosso, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) com uma atualização das sinonímias e outros táxons. *Mem Inst Oswaldo Cruz 93*: 459-464.

Carcavallo RU, Franca-Rodríguez ME, Salvatella R, Curto de Casas SI, Sherlock I, Galvão C, Rocha DS, Galíndez-Girón I, Arocha MAO, Martínez A, Rosa JA, Canale D, Farr TH & Barata JMS (1998). Habitats e fauna relacionada. *In*: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, *Vol II*, Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 561-600.

Carcavallo RU, Jurberg J & Lent H (1999). Filogenia dos triatomíneos. *In*: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas, Vol III*, Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 925-980.

Carcavallo RU, Jurberg J, Lent H, Galvão C, Steindel M & Pinto CJC (2001). Nova espécie do complexo oliveirai (nova denominação para o complexo matogrossensis) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 96*: 71-79.

Carcavallo RU, Jurberg J, Rocha DS, Galvão C, Noireau F & Lent H (2002). *Triatoma vandae* sp. n. do complexo oliveirai encontrada no Estado de Mato Grosso, Brasil (Hemiptera:Reduviidae:Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 649-654.

Carcavallo RU, Curto de Casas SI, Sherlock I, Galíndez Girón I, Jurberg J, Galvão C, Mena Segura CA & Noireau F (1999). Geographical distribution and alti-latitudinal dispersion. In Carcavallo RU, Galíndez-Girón I, Jurberg J & Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas* Vol. 3, vol. III, Fiocruz, Rio de Janeiro, pp.747-792.

Cassis G & Schuh RT (2010). Systematic methods, fossils, and relationships within Heteroptera (Insecta). *Cladistics 26*: 262-280.

Chagas C (1909). Nova Tripanozomíaze humana. Estudos sôbre a morfologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum cruzi* n. gen., n. sp.; agente etiolójico de nova entidade mórbida do homem. *Mem Inst Oswaldo Cruz 1*: 159-218.

Chagas C (1911). Segunda Conferencia realizada na Academia de Medicina. In: Carlos Chagas. *Coletânea de trabalhos científicos*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília. (Coleção Temas Brasileiros 6); 902 p. il.

Chagas C (1912). Sobre um trypanosomo do tatú *Tatusia novemcincta*, transmitido pela *Triatoma geniculata* Latr. (1811): Possibilidade de ser o tatu um depositário do *Trypanosoma cruzi* no mundo exterior (Nota Prévia). *Brazil Medico 26*: 305-306.

Chagas, C (1924). Infection Naturelle des singes du Pará (*Crysotrix sciureus*) par *Trypanosoma cruzi. Comptes Rendus des Séances de la Socité de Biologie et des Ses Finales 90*: 873-876.
Chagas Filho C (1968). Histórico sobre a doença de Chagas, pp:5-21. *In*: J. Romeu Cançado (Ed.): *Doença de Chagas*. Editora de Cultura Médica.
Chagas Filho C (1993). *Meu pai.* Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 316 pp.
Chavez LF & Añez N 2003. Geometría de las células del exocórion de huevos de *Rhodnius prolixus* Stäl, 1859 (Heteroptera: Reduviidae). *Entomotropica 18*: 1-5.
China WE & Miller NCE (1959). Check-list and keys to the families and subfamilies of the Hemiptera-Heteroptera. *Bull British Mus (Nat Hist) Entomol 8*: 1-45.
Clayton RA (1990). *A phylogenetic analysis of the Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) with descriptions of the subfamilies and tribes*. PhD Thesis, The George Washington University, Washington.
Costa J & Felix M (2007). *Triatoma juazeirensis* sp. nov. from the state of Bahia, Northeastern Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 102: 87-90.
Costa J, & Lorenzo M (2009). Biology, diversity and strategies for the monitoring and control of triatomines-Chagas disease vectors. *Mem Inst Oswaldo Cruz 104*: 46-51.
Costa J, Argolo AM & Felix M (2006). Redescription of *Triatoma melanica* Neiva & Lent, 1941, new status (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Zootaxa 1385*: 47-52.
Costa J, Almeida CE, Dotson EM, Lins A, Vinhaes M, Silveira AC & Beard CB (2003). The epidemiologic importance of *Triatoma brasiliensis* as a Chagas disease vector in Brazil: a revision of domiciliary captures during 1993-1999. *Mem Inst Oswaldo Cruz 98*: 443-449.
Costa J, Almeida CE, Esperança GM, Morales N, dos S Mallet JR, Gonçalves TCM & Prado AP (2007) First record of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) infesting laboratory colonies of *Triatoma brasiliensis* Neiva Hemiptera: Reduviidae). *Neotrop Entomol 36*(6):987-989.
Costa J, de Almeida JR, Britto C, Duarte R, Marchon-Silva V & Pacheco RS (1998). Ecotopes, Natural Infection and Trophic Resources of *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 93*: 7-13
Costa JM, Jurberg J, Barth MO. (1991). Estudos morfológicos de *Cavernicola lenti* Barret & Arias, 1985 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) *Mem Inst Oswaldo Cruz 86*: 247-263.
Costa J, Peterson AT & Beard CB (2002). Ecologic niche modeling and differentiation of populations of *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911, the most important Chagas' disease vector in Northeastern Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Am J Trop Med Hyg 67*: 516-520.
Costa JM, Jurberg J & Barth MO (1991). Estudos morfológicos de *Cavernicola lenti* Barret & Arias, 1985 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) *Mem Inst Oswaldo Cruz 86*: 247-263.
Coura JR, Barrett TV & Arboleda MN (1994). Ataque de populações humanas por triatomíneos silvestres no Amazonas: uma nova forma de transmissão da infecção chagásica? *Rev Soc Bras Med Trop 27*: 251-253.
Coura JR, Junqueira ACV, Giordano CM & Funatsu RK (1994). Chagas' disease in the Brazilian Amazon. I - A short review. *Rev Inst Med Trop São Paulo 36*: 363-368.
Coura JR, Junqueira ACV, Bóia MN & Fernandes O (1999). Chagas disease: from bush to huts and houses. Is it the case of the Brazilian Amazon? *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 379-384.
Coutinho M & Dias JCP (1999). A descoberta da doença de Chagas. *Cad Cien Tec16*: 11-51.
Crespo JG & Manrique G (2007). Mating behavior of the hematophagous bug *Triatoma infestans*: role of Brindley's and metasternal glands. *J Insect Physiol 53*: 708-714.
Crisante G, Rojas A, Teixeira MM & Anez N (2006). Infected dogs as a risk factor in the transmission of human *Trypanosoma cruzi* infection in western Venezuela. *Acta Trop 98*: 247-254.
Dan A, Pereira MH, Pesquero JL, Diotaiuti L & Beirao PS (1999). Action of the saliva of *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae) on sodium channels. *J Med Entomol 36*: 875-879.
Darwin CR (1871). The Voyage of the Beagle. Disponibilizado em http://www.literature.org/authors/darwin-charles/the-voyage--of-the-beagle/index.html
Deane MP, Lenzi HL & Jansen AM (1984). *Trypanosoma cruzi*: vertebrate and invertebrate cycles in the same mammal host, the opossum *Didelphis marsupialis*. *Mem Inst Oswaldo Cruz 79*: 513-515.
De Geer C (1773). *Mémoires pour servir à l'historie des insectes*. Stockholm, vol. 3, 696 pp.
De la Riva J, Matias A, Torrez M, Martinez E & Dujardin JP (2001). Adult and nymphs of *Microtriatoma trinidadensis* (Lent, 1951) (Hemiptera: Reduviidae) caught from peridomestic environment in Bolivia. *Mem Inst Oswaldo Cruz 96*: 889-894.
Di Primio R (1962). Variações cromáticas do *Neotriatoma circummaculata* (Stål, 1859). *Rev Fac Med Porto Alegre 21*: 16-19.
Dias E (1933). Estudos sobre o *Schizotrypanum cruzi.* Rio de Janeiro, [Tese de Doutorado - Fac. Med. Univ. Rio de Janeiro].
Dias E (1940). Transmissão do *Schizotrypanum cruzi* entre vertebrados por via digestiva. *Brazil Medico 54*: 775.
Dias E & Pellegrino J (1948). Alguns ensaios com o "Gamexanne" no combate aos transmissores da doença de Chagas. *Brazil Medico 62*: 185-190.

Dias FB, Bezerra CM, Machado EM, Casanova C & Diotaiuti L (2008). Ecological aspects of *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in palms of the Chapada do Araripe in Ceará, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 103*: 824-830.

Dias JCP (2001). Doença de Chagas, ambiente, participação e Estado. *Cad Saúde Públ 17*: 165-169.

Dias JCP (2006). Chagas disease: successes and challenges. *Cad Saude Publ 22*: 2020-1.

Dias JCP (2006). Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. *Rev Soc Bras Med Trop 39*: 370-375.

Dias JCP, Machado EMM, Fernandes AL & Vinhaes MC (2000). Esboço geral e perspectivas da doença de Chagas no Nordeste do Brasil. *Cad Saude Publ 16*: 13-34.

Dias JCP, Silveira AC & Schofield CJ (2002). The impact of Chagas disease control in Latin America: a review. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 603-612.

Diaz-Ungria C (1965).Transmision del *Trypanosoma cruzi* en los vertebrados. *Rev Iberica Parasitol 25*: 1-44,

Diotaiuti L, Silveira AC & Elias M (1984). Sobre o encontro de *Rhodnius prolixus* Stal 1859, em Macaubeiras. *Rev Bras Malariol D Trop 39*: 11-14

Dujardin JP, Costa J, Bustamante D, Jaramillo N & Catala S (2009). Deciphering morphology in Triatominae: the evolutionary signals. *Acta Trop 110*: 101-111.

Dupuis C (1955). Les génitalia des Hemiptères Hétéroptères. *Mem Mus National Hist Nat Ser A Zool N S 64*: 183-278.

Dupuis C (1963). *Progrès récent de l´étude dês genitália des Hétéroptères (Etude bibliographique critique)*. Thèse. Faculté dês Sciences de l´Université de Paris, 100 pp. Mus. National Hist Nat. Edit.

Feitosa VR (1995). Implantação de um sistema de Vigilância Epidemiológica (VE) de doença de Chagas na Amazônia. *Rev Soc Bras Med Trop 28* (Supl. III): 84-87.

Fernandes AJ, da Silva JC & Diotaiuti L (1990). Parasitismo natural de ovos de triatomíneos por *Telenomus fariai* Lima, 1927 no laboratório. *Rev Soc Bras Med Trop 23*:149-151.

Fernandes AJ, Vitor RW & Dias JC (1994). Parasitologic and serologic evaluation of caprines experimentally inoculated with *Trypanosoma cruzi. Rev Inst Med Trop São Paulo 36*: 11-17.

Fernandes O, Mangia RH, Lisboa CV, Pinho AP, Morel CM, Zingales B, Campbell DA & Jansen AM (1999). The complexity of the complexity of the sylvatic cycle of *Trypanosoma cruzi* in Rio de Janeiro State revealed by non-transcribed spacer of the mini exon gene. *Parasitol 118*: 161-166.

Ferreira RA, Lazzari CR, Lorenzo MG & Pereira MH (2007). Do haematophagous bugs assess skin surface temperature to detect blood vessels? *PLoS ONE 2*: e932, doi:10.1371/journal.pone.0000932-

Fitzpatrick S, Feliciangeli MD, Sanchez-Martin MJ, Monteiro FA & Miles MA (2008). Molecular genetics reveal that silvatic *Rhodnius prolixus* do colonise rural houses. *PLoS Negl Trop Dis 2*: e210.

Fitzpatrick S, Watts PC, Feliciangeli MD, Miles MA & Kemp SJ (2009). A panel of ten microsatellite loci for the Chagas disease vector *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Infect Genet Evol 9*: 206-9.

Flores GB & Lazzari CR (1996). The role of the antennae in *Triatoma infestans*: Orientation towards thermal sources. *J Insect Physiol 42*: 433-440.

Flynn JJ & Wyss AR (1998). Recent advances in South American mammalian paleontology. *Tree 13*: 449-454.

Fontan A & Zerba E (1992). Influence of the nutritional state of *Triatoma infestans* over the insecticidal activity of DDT. *Comp Biochem Physiol C 101*: 589-591.

Forattini OP (1980). Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Rev Saude Publ 14*: 265-299.

Forattini OP & Barata JMS (1974). Nota sobre a diferenciação de ovos de *Rhodnius neglectus* e *R. prolixus. Rev Saude Publ 8*: 477-550.

Forattini OP, Ferreira OA, Rocha-Silva EO, Rabello EX & Santos JL (1971a). Aspectos ecológicos da tripanossomose Americana. II-Distribuição e dispersão de triatomíneos em ecótopos naturais e artificiais. *Rev Saude Publ 5*: 163-192.

Forattini OP, Rocha-Silva EO, Ferreira OA, Rabello EX & Pattoli DG (1971b). Aspectos ecológicos da tripanossomose Americana. III- Dispersão local de triatomíneos, com especial atenção ao *Triatoma sordida. Rev Saude Publ 5*: 193-205.

Forero DC, Weirauch C & Baena M (2004). Synonymy of the reduviid (Hemiptera: Heteroptera) genus *Torrealbaia* (Triatominae) with *Amphibolus* (Harpactocorinae), with notes on *Amphibolus venator* (Klug, 1830). *Zootaxa 670*: 1-12.

Fraiha Neto H, Valente SAS, Valente VC & Pinto AYN (1995). Doença de Chagas - Endêmica na Amazônia? *An Acad Med Pará 6*: 53-57.

Freitas SPC, Freitas ALC, Prazeres SM & Goncalves TCM (2004). Influência de hábitos antrópicos na dispersão de *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964, através de *Mimosa tenuiflora* (Willdenow) (Mimosaceae) no Estado do Ceará, Brasil. *Cad Saude Publ 20*: 333-336.

Frías-Lasserre D (2010). A new species and karyotype variation in the bordering distribution of *Mepraia spinolai* (Porter) and *Mepraia gajardoi* Frías *et al*.(Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in Chile and its parapatric model of speciation. *Neotrop Entom 39*:572-583.

Futuyma DJ (1995). *Biologia evolutiva*. Sociedade Brasileira de Genética / CNPq, 3ª ed. 646p.

Galíndez Girón I, Rocha DS, Lent H, Carcavallo RU, Jurberg J, Galvão C, Barbosa HS, Martinez A, Barata JMS & Rosa JA (1998). Nymphal stages. In: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/ Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, vol. II, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 449-514.

Voltar ao Sumário

Galliard H (1935). *Recherches morphologiques et biologiques pur la reproduction de Reduvides hématophages (Rhodnius et Triatoma)*. Thèse. Faculté dês Sciences de l´Université de Paris. 160 pp.

Galliard H (1936). Recherches sur les Reduvides hématophages (*Rhodnius* et *Triatoma*). *Ann Paras Hum Comp 13*: 289-306.

Galvão AB (1956). *Triatoma brasiliensis macromelasoma* n. subsp (Reduviidae, Hemiptera). *Rev Bras Malariol D Trop 7*: 455–7.

Galvão AB & Fuentes FB (1971). Descrição das ninfas de *Triatoma williami* (B. Galvão & Col., 1965) e *T. deanei* (B. Galvão & Col., 1967). *Rev Goiana Med 17*:141-145.

Galvão AB & Palma JD (1968). Uma nova espécie do gênero *Panstrongylus* Berg, 1879 (Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 28*: 403-405.

Galvão C (2003). A sistemática dos Triatomíneos (Hemiptera, Reduviidae), de De Geer ao DNA. *Entomol Vect 10*: 511-530.

Galvão C & Angulo VM (2006). *Belminus corredori*, a new species of Bolboderini (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from Santander, Colombia). *Zootaxa 1241*: 61-68.

Galvão C, Carcavallo RU, Rocha DS & Jurberg J (2003). A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. *Zootaxa 202*: 1-36.

Galvão C, Michael Mcaloon F, Rocha DS, Schaefer CW, Patterson J & Jurberg J (2005). Description of eggs and nymphs of *Linshcosteus karupus* Galvão, Patterson, Rocha, & Jurberg, 2002 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae).*Ann Entomol Soc Am 98*: 861-872.

Galvão C, Rocha DS, Jurberg J & Carcavallo RU (2002). Ampliação da distribuição geográfica de *Triatoma deaneorum* Galvão, Souza & Lima 1967, nova denominação para *Triatoma deanei* (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Soc Bras Med Trop 34*: 587-589.

Gardner AL (1977). Feeding habitats. In: Baker RJ, Jones JK, Carter DC (Eds.). *Biology of bats of the new world family Phillostomatidae, Part III,* Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ. 13, pp. 293-350.

Garcia BA (1999). Molecular phylogenetic relationships among species of the genus *Triatoma*. In: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, vol III, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, pp.971-980.

Garcia BA & Powell J (1998). Phylogeny of species of *Triatoma* (Hemiptera: Reduviidae) based on mitochondrial DNA sequences. *J Med Entomol 35*: 232-238.

Garcia BA, Zheng LO, Perez de Rosas AR & Segura EL (2004). Isolation and characterization of polymorphic microsatellite loci in the Chagas' disease vector *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Mol Ecol Notes 4*: 568–571.

Garcia MHHM, Souza L, Souza RCM, Paula AS, Borges EC, Barbosa SE, Schofield CJ, Diotaiuti L (2005). Occurrence and variability of *Panstrongylus lutzi* in the state of Ceará, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop 38*: 410-415.

Gaunt M & Miles M (2000). The ecotypes and evolution of triatomine bugs (Triatominae) and their associated trypanosomes. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 557-565.

Giordano R, Cortez JC, Paulk S & Stevens L (2005). Genetic diversity of *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in Chuquisaca, Bolivia based on the mitochondrial cytochrome b gene. *Mem Inst Oswaldo Cruz 100*: 753-60.

Gomes AC & Pereira JLA (1977). Sobre o encontro de *Cavernicola pilosa* Barber, 1937, no Estado do Paraná, Brasil. *Rev Saude Publ 11*: 427-428.

Gonçalves TCM, Almeida MD, Jurberg J. & Lent H (1983). Lista dos exemplares–tipos de Triatomíneos depositados na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro (Hemíptera, Reduvidae) *Mem Inst Oswaldo Cruz 88*: 327-333.

Gonçalves TCM, Jurberg J, Costa MC, Souza W (1985). Estudo morfológico comparativo de ovos e ninfas de *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) e *Triatoma pseudomaculata* Correa & Espínola, 1964 (Hemiptera,Reduviidae,Triatominae). *Mem Inst Oswaldo cruz 80*: 276-280.

Gonçalves TCM, Teves-Neves SC, Santos-Mallet JR, Carbajal-de-la-Fuente AL, Lopes CM (2013). *Triatoma jatai* sp. nov. in the state of Tocantins, Brazil (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 108*: 429-437.

González G, Aldana E, Lizano E & López G (2009). Arreglo de los polígonos del exocorion de huevos eclosionados de algunas especies de los géneros *Triatoma* Laporte, *Meccus* Stal y *Nesotriatoma* Usinger (Heteroptera: Reduviidae). *EntomoBrasilis 2*: 76-89

Gorla DE (2002). Variables ambientales registradas por sensores remotos como indicadores de la distribución geográfica de *Triatoma infestans*. *Ecol Austral 12*: 117-127.

Gorla DE, Catalá SS & Grilli MP (1997). Efecto de la temperatura sobre la distribución de *Triatoma infestans* y el riesgo de transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas en Argentina. *Acta Toxic Argent 5*: 36-39.

Gontijo ED & Santos SE (2009). Doença de Chagas. Mecanismos principais e atípicos de transmissão da doença de Chagas. Disponível em: URL: www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/.../start.htm

Greenblatt JA & Lewis WJ (1983). Chemical Environment Manipulation for Pest Insects Control. *Envir Manag 7*: 35-41.

Grinnell J (1917). Field tests of theories concerning distributional control. *Am Nat 51*: 115-128.

Guerenstein PG & Guerin PM (2001). Olfactory and behavioural responses of the blood-sucking bug *Triatoma infestans* to odours of vertebrate hosts. *J Exp Biol 204*: 585-597.

Guerenstein PG & Lazzari CR (2009). Host-seeking: How triatomines acquire and make use of information to find blood. *Acta Trop 110*: 148-158.

Guerenstein PG, Lorenzo MG, Núñez JA & Lazzari CR (1995). Baker's yeast, an attractant for baiting traps for Chagas' disease vectors. *Experientia 51*: 834-837.

Gurgel-Gonçalves R & Cuba C (2007). Estrutura de populações de *Rhodnius neglectus* Lent e *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg (Hemiptera, Reduviidae) em ninhos de pássaros (Furnariidae) presentes na palmeira *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. *Rev Brasil Zool 24*: 157-163.

Gurgel-Gonçalves R & Cuba CAC (2009). Predicting the potential geographical distribution of *Rhodnius neglectus* (Hemiptera, Reduviidae) based on ecological niche modeling. *J Med Entomol 46*: 952-960.

Gurgel-Gonçalves R & Silva RB (2009). Analysis of the geographical distribution of *Psammolestes* Bergroth (Heteroptera: Reduviidae) in South America with new records of *Psammolestes tertius* Lent & Jurberg. *Zootaxa 2033*: 41-48.

Gurgel-Gonçalves R, Duarte MA, Ramalho ED Romana CA & Cuba Cuba A (2004). Distribuição espacial de populações de Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop 37*: 241-247.

Gurgel-Gonçalves R, Abad-Franch F, Ferreira JBC, Santana DB & Cuba CAC (2008). Is *Rhodnius prolixus* (Triatominae) invading houses in central Brazil? *Acta Trop 107*: 90-98.

Gurtler RE, Cecere MC, Lauricella MA, Cardinal MV, Kitron U & Cohen JE (2007). Domestic dogs and cats as sources of *Trypanosoma cruzi* infection in rural northwestern Argentina. *Parasitol 134*: 69-82.

Haridass ET (1986). Ultraestructure of the eggs of Reduviidae: III. Eggs of Triatominae and Echtrichodiinae (Insecta-Heteroptera). *Proc Indian Acad Sci (Anim Sci) 95*: 447-56.

Harry M (1993). Isozymic data question the specific status of some blood-sucking bugs of the genus *Rhodnius*, vectors of Chagas disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg 87*: 492.

Harry M (1994). Morphometric variability in the Chagas' disease vector *Rhodnius prolixus*. *Jpn J Genet 69*: 233-50.

Harry M, Dupont L, Romaña CA, Demanche C, Mercier A, Livet A, Diotaiuti L, Noireau F & Emperaire L (2008a). Microsatellite markers in *Triatoma pseudomaculata* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), Chagas' disease vector in Brazil. *Infect Genet Evol 8*:672-5.

Harry M, Poyet G, Romaña CA & Solignac M (1998). Isolation and characterization of microsatellite markers in the bloodsucking bug *Rhodnius pallescens* (Heteroptera, Reduviidae). *Mol Ecol 7*: 1784-6.

Harry M, Roose CL, Vautrin D, Noireau F, Romaña CA & Solignac M (2008b). Microsatellite markers from the Chagas disease vector, *Rhodnius prolixus* (Hemiptera, Reduviidae), and their applicability to *Rhodnius* species. *Infect Genet Evol 8*: 381-5.

Hennig W (1950). *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*. Berlin: Deutscher Zentralverlag.

Herrera HM, Abreu UG, Keuroghlian A, Freitas TP & Jansen AM (2008a). The role played by sympatric collared peccary (*Tayassu tajacu*), white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), and feral pig (*Sus scrofa*) as maintenance hosts for *Trypanosoma evansi* and *Trypanosoma cruzi* in a sylvatic area of Brazil. *Parasitol Res 103*: 619-624.

Herrera HM, Lisboa CV, Pinho AP, Olifiers N, Bianchi RC, Rocha FL, Mourao GM & Jansen AM (2008b). The coati (*Nasua nasua*, Carnivora, Procyonidae) as a reservoir host for the main lineages of *Trypanosoma cruzi* in the Pantanal region, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg 102*: 1133-1139.

Herrera HM, Rademaker V, Abreu UG, D'Andrea PS & Jansen AM (2007). Variables that modulate the spatial distribution of *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma evansi* in the Brazilian Pantanal. *Acta Trop 102*: 55-62.

Herrera L, D'Andrea PS, Xavier SC, Mangia RH, Fernandes O & Jansen AM (2005). *Trypanosoma cruzi* infection in wild mammals of the National Park 'Serra da Capivara' and its surroundings (Piaui, Brazil), an area endemic for Chagas disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg 99*: 379-388.

Herrera L, Xavier SCC, Viegas C, Martinez C, Cotias PM, Carrasco H, Urdaneta-Morales S & Jansen AM (2004). *Trypanosoma cruzi* in a caviomorph rodent: parasitological and pathological features of the experimental infection of *Trichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae). *Exp Parasitol 107*: 78-88.

Herrera-Aguilar M, Be-Barragán LA, Ramirez-Sierra MJ, Tripet F, Dorn P & Dumonteil E. Identification of a large hybrid zone between sympatric sibling species of *Triatoma dimidiata* in the Yucatan peninsula, Mexico, and its epidemiological importance. *Infect Genet Evol 9*: 1345-51.

Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG & Jarvis A (2005).Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int J Climatol 25*: 1965-1978.

Hunter RL & Markert CL (1957). Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels. *Science 125*: 1294-5.

Hypša V, Tietz DF, Zrzavy J, Rego ROM, Galvão C & Jurberg J (2002). Phylogeny and biogeography of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): molecular evidence of a New World origin of the Asiatic clade. *Mol Phyl Evol 23*: 447-457.

Ianowski JP, Manrique G, Núñez JA & Lazzari CR (1998). Feeding is not necessary for triggering plasticization of the abdominal cuticle in haematophagous bugs. *J Insect Physiol 44*: 379-384.

Ibarra-Cerdeña CN, Sánchez-Cordero V, Peterson AT & Ramsey JM (2009). Ecology of North American Triatominae. *Acta Trop 110*: 178-186.

ICZN -International Commission on Zoological Nomenclature (1999). *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth edition, London, 306pp. International Trust for Zoological Nomenclature.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico (1991). Disponível em: URL: www.ibge.gov.br/.../censodem/default_censo1991.shtm

Jansen AM, Leon LL, Machado GM, da Silva MH, Souza-Leão SM & Deane MP (1991). *Trypanosoma cruzi* in *Didelphis marsupialis*:

an parasitological and serological follow up of the acute phase. *Exp Parasitol 73*: 249-259.

Jansen AM, Madeira FB & Deane MP (1994). *Trypanosoma cruzi* infection in the opossum *Didelphis marsupialis*: absence of neonatal transmission and protection by maternal antibodies in experimental infections. *Mem Inst Oswaldo Cruz 89*: 41-45.

Jaramillo C, Montaña MF, Castro LR, Vallejo GA & Guhl F (2001). Differentiation and genetic analysis of *Rhodnius prolixus* and *Rhodnius colombiensis* by rDNA and RAPD amplification. *Mem Inst Oswaldo Cruz 96*: 1043-48.

Jiménez-Ozete H & Fuentes O (1981).*Triatoma flavida* (Hemiptera: Reduviidae). I. Estudio biométrico de larvas. *Rev Cub Med Trop 33*: 195-200.

Jörg ME (1957). Límite sur de la dispersión geográfica de *Triatoma infestans* y su infestación por *Trypanosoma cruzi* en Argentina. *Bol Sanit Panam 42*: 59.

Jurberg J, Campos P. (1995). Morfologia de huevos y ninfas de *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera: Reduviidae). *Entomol Vect 2*: 9-22.

Jurberg J, Galvão C & Barth OM (1991). Estudo morfológico de ovos e ninfas de *Triatoma nitida* Usinger,1939 (Hemiptera, Reduviidae,Triatominae). *Rev Brasil Biol 51*:365-372.

Jurberg J, Galvão C, Lent H, Monteiro F, Lopes CM, Panzera F & Perez R (1998a). Revalidação de *Triatoma garciabesi* Carcavallo, Cichero, Martínez, Prosen & Ronderos, 1967 (Hemiptera-Reduviidae). *Entomol Vect. 5*: 107-22.

Jurberg J, Lent H & Galvão C (1998b). The male genitalia and its importance in taxonomy. In: Carcavallo RU, Galíndez Girón I, Jurberg J, Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, Vol I, pp. 85-106, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro.

Jurberg J, Gonçalves TCM, Costa JM & Souza W (1986). Contribuição ao estudo morfológico de ovos e ninfas de *Triatoma brasiliensis* Neiva, 1911 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 81*:111-20.

Jurberg J, Fagundes LM, Barth OM. (1993). Estudo morfológico de ovos e ninfas de *Dipetalogaster maxima* (Uhler, 1894) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Rev Brasil Biol 53*: 269-283.

Jurberg J, Lima MG, Rocha DS, Carcavallo RU & Galvão C (1998). Descrição dos ovos e ninfas de *Triatoma melanosoma* Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987 (Hemiptera, Reduviidae). *Entomol Vec 5*: 67-84.

Jurberg J & Rangel E (1980). Observações sobre *Rhodnius robustus* Larrousse, 1927 e *Rhodnius pallescens* Barber, 1932 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 40*: 569-577.

Jurberg J, Silva MBA, Galvão C, Rocha DS, Barbosa HS & Carcavallo RU (2002). Descrição dos ovos e dos estádios ninfais de *Triatoma jurbergi* Carcavallo, Galvão & Lent, 1998 vistos através de microscopia óptica e eletrônica de varredura (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 209-216.

Jurberg J & Vogel M (1994). Morfologia de huevos y ninfas de *Triatoma matogrossensis* Leite & Barbosa, 1953 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 1*: 167-177.

Jurberg J, Rocha DS, Lorosa ES, Vinhães M & Lent H (1998). Uma nova espécie de *Triatoma* do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Hemiptera, Reduviidae). *Entomol Vect 5*: 295-310.

Jurberg J, Rocha DS & Galvão C (2009) *Rhodnius zeledoni* sp. nov. afim de *Rhodnius paraensis* Sherlock, Guitton & Miles, 1977 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Biota Neotrop 9*: 123-128.

Jurberg J, Cunha V, Cailleaux S, Raigorodschi R, Lima MS, Rocha DS, Moreira FFF (2013). *Triatoma pintodiasi* sp. nov. do subcomplexo *T. rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) *Rev Pan-Amaz Saude 4***:43-56.**

Klijn F, & Haes HAUD (1994). A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification. *Landscape Ecol 9*: 89-104.

Kjos SA, Snowden KF, Craig TM, Lewis B, Ronald N & Olson JK (2008). Distribution and characterization of canine Chagas disease in Texas. *Vet Parasitol 15*: 249-256.

Kleppe K, Ohtsuka E, Kleppe R, Molineux I & Khorana HG (1971). Studies on polynucleotides. XCVI. Repair replications of short synthetic DNA's as catalyzed by DNA polymerases. *J Molec Biol 56*: 341-61.

Kury AB et.al. (2006). *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade.* Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 314pp.

Lacher TEJ (1981). The comparative social behavior of *Kerodon rupestris* and *Galea spixii* and the evolution of behavior in the Caviidae. *Bull Carnegie Mus 17*: 1-71.

Laporte FL de (1832/3). Essai d'une classification systematique de l'ordre des Hémiptères (Hémiptères, Hétéroptères, Latr.). *Magaz Zool 1*: 1-88 (plus supplement).

Lazzari CR (1991). Circadian rhythm of egg hatching in *Triatoma infestans* (Hemiptera, Reduviidae). *J Med Entomol 28*: 740-741.

Lazzari CR (1992). Circadian organization of locomotion activity in the hematophagous bug *Triatoma infestans. J Insect Physiol 38*: 895-903.

Lazzari CR (2009). Orientation towards hosts in haematophagous insects: an integrative perspective. *Adv Insect Physiol 37*: 1-58.

Lazzari CR & Núñez JA (1989). The response to radiant heat and the estimation of the temperature of distant sources in *Triatoma infestans*. *J Insect Physiol 35*: 525-529.

Lazzari CR, Manrique, G & Schilman, PE (2006). Vibrational communication in Triatominae (Heteroptera: Reduviidae) In: Drumond

JA & Claridge M (Eds.). Insect Sounds and Communication. Physiology, Behaviour, Ecology and Evolution, CRC Press, 297-304.
Lazzari CR, Reiseman CE & Insausti TC (1998). The role of the ocelli in the phototactic behaviour of the haematophagous bug *Triatoma infestans*. *J Insect Physiol 44*: 1159-1162.
Legey AP, Pinho AP, Xavier SCC, Leon L & Jansen AM (1999). Humoral Immune response kinetics in *Philander opossum* and *Didelphis marsupialis* infected and immunized by *Trypanosoma cruzi*. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 371-373.
Lehane MJ (2005) *The biology of blood-sucking in insects.* Cambridge University Press, New York, xiii+321.
Lehane MJ & Schofield CJ (1981). Field experiments of dispersive flight by *Triatoma infestans. Trans R Soc Trop Med Hyg 75*: 399-400.
Leite GR, Santos CB & Falqueto A (2007). Insecta, Hemiptera, Reduviidae, *Panstrongylus geniculatus*: Geographic distribution map. *Check List 3*: 147-152.
Lent H & Jurberg J (1965). O gênero *Psammolestes* Bergroth, 1911, com um estudo sôbre a genitália das espécies (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 25*: 349-376.
Lent H & Jurberg J (1967). Algumas informações sobre *Triatoma spinolai* Porter, 1934 com um estudo sobre as genitálias externas. *Rev Brasil Biol 27*: 273-288.
Lent H & Jurberg J (1968). Estudo morfológico comparativo de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) e *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835) e suas genitálias externas. *Rev Brasil Biol 28*: 499-520.
Lent H & Jurberg J (1969a). O gênero *Cavernicola* Barber, 1937 com um estudo sobre a genitália externa (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 29*: 317-327.
Lent H & Jurberg J (1969b). O gênero *Rhodnius* com um estudo sobre a genitália das espécies (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 29*: 487-560.
Lent H & Jurberg J (1969c). Observações sobre o ciclo evolutivo, em laboratório, do *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *An Acad Brasil Cienc 41*: 125-131.
Lent H & Jurberg J (1970). O gênero *Eratyrus* Stal, 1859 com um estudo sobre a genitália externa (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 30*: 297-312.
Lent H & Jurberg J (1971). O gênero *Paratriatoma* Barber, 1936, com um estudo sobre a genitália externa (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 31*: 39-48.
Lent H & Jurberg J (1972). O gênero *Dipetalogaster* Usinger, 1939, com um estudo sobre a genitália externa (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Studia Entomol 15*: 465-484.
Lent H & Jurberg J (1975). O gênero *Panstrongylus* Berg, 1879, com um estudo sobre a genitália externa das espécies (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Brasil Biol 35*: 379-438.
Lent H & Jurberg J (1978). Estudo comparativo da genitália externa masculina de seis espécies de *Triatoma* Laporte, 1832 que mais freqüentemente habitam o domicílio humano no Brasil (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Brasil Biol 38*: 931-944.
Lent H & Jurberg J (1980). Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae) *Rev Brasil Biol 40*: 611-627.
Lent H & Jurberg J (1981). As espécies insulares de Cuba do gênero *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Brasil Biol 41*: 431-439.
Lent H & Jurberg J (1982). A genitália externa dos machos no complexo *Triatoma phyllosoma* (Burm.). Espécies mexicanas transmissoras da Doença de Chagas. *Mem Inst Oswaldo Cruz 77*: 299-317.
Lent H & Jurberg J (1983). Estudo comparativo da genitália masculina de *Linshcosteus costalis* Ghauri e *L. kali* Lent & Wygodzinsky (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 78*: 421-429.
Lent H & Jurberg J (1984). A genitália externa masculina da tribo Bolboderini (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 79*: 1-27.
Lent H & Jurberg J (1985). Sobre a variação intra-específica em *Triatoma dimidiata* (Latreille) e *T. Infestans* (Klug) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 80*: 285-299.
Lent H & Jurberg J (1987). A genitália externa dos machos de sete espécies de *Triatoma* Laporte, 1832 da região Neártica (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 82*: 227-246.
Lent H & Jurberg J (1992). Estudo comparativo da genitália externa masculina de *Triatoma neotomae* Neiva, 1911 e *Triatoma nitida* Usinger, 1939 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 87*: 123-130.
Lent H & Valderrama A (1977). Observações, em laboratório, sobre o ciclo evolutivo de *Rhodnius prolixus* Stal, 1859, R. pictipes, 1872 e R. neivai Lent, 1953. *Mem Inst Oswaldo Cruz 37*: 325-344.
Lent H & Wygodzinsky P (1979). Revision of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull Amer Mus Nat Hist 163*: 123-529.
Lent H, Jurberg J & Carcavallo RU (1995). *Belminus laportei* sp.n. da região Amazônica (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 90*: 33-39.
Lent H, Jurberg J & Galvão C (1993). *Rhodnius stali* n. sp., afim de *Rhodnius pictipes* Stål, 1872 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 88*: 605-614.
Lent H, Jurberg J & Galvão C (1996) Descrição do alótipo de *Triatoma guazu* Lent & Wygodzinski 1979 proveniente do estado do Mato Grosso (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 91*: 313-315.

Lewinsohn TM & Prado PI (2005). How many species are there in Brazil? *Conservation Biology 19* (3):619-624.

Lewontin RC (1991). Twenty-five years ago in Genetics: electrophoresis in the development of evolutionary genetics: milestone or millstone? *Genetics 128*: 657-62.

Lewontin RC & Hubby JL (1966). A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics 54*: 595-609.

Lima MM & Sarquis O (2008). Is *Rhodnius nasutus* (Hemiptera; Reduviidae) changing its habitat as a consequence of human activity? *Parasitol Res 102*: 797-800.

Linnaeus C (1758). *Systema Naturae, per regna tria naturae*. Editio X, Vol. I.: Regnum Animale. Holmiae, (=Stockholm). 824 pp.

Lisboa CV, Dietz J, Baker AJ, Russel NN & Jansen AM (2000). *Trypanosoma cruzi* infection in *Leontopithecus rosalia* at the Reserva Biologica de Poco das Antas, Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 445-452.

Lisboa CV, Mangia RH, Rubião E, de Lima NR, das Chagas Xavier SC, Picinatti A, Ferreira LF, Fernandes O & Jansen AM (2004). *Trypanosoma cruzi* transmission in a captive primate unit, Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Trop 90*: 97-106.

Lisboa CV, Mangia RH, Luz SL, Kluczkovski A, Ferreira LF, Ribeiro CT, Fernandes O & Jansen AM (2006). Stable infection of primates with *Trypanosoma cruzi* I and II. *Parasitol 133*: 603-611.

Lisboa CV, Pinho AP, Herrera HM, Gerhardt M, Cupolillo E & Jansen AM (2008). *Trypanosoma cruzi* (kinetoplastida, Trypanosomatidae) genotypes in neotropical bats in Brazil. *Vet Parasitol 156*: 314-318.

Lisboa CV, Xavier SC, Herrera HM & Jansen AM (2009). The ecology of the *Trypanosoma cruzi* transmission cycle: Dispersion of zymodeme 3 (Z3) in wild hosts from Brazilian biomes. *Vet Parasitol* 165: 19-24.

López-Cárdenas J, González-Bravo FE, Salazar-Schettino PM, Gallaga-Solorzano JC, Ramírez-Barba E, Martínez-Mendez J, Sánchez-Cordero V, Peterson AT & Ramsey JM (2005). Fine-scale predictions of distributions of Chagas Disease vectors in the state of Guanajuato, Mexico. *J Med Entomol 42*: 1068-1081.

Lorenzo MG & Lazzari CR (1996). The spatial pattern of defaecation in *Triatoma infestans* and the role of faeces as a chemical mark of the refuge. *J Insect Physiol 42*: 903-907.

Lorenzo MG & Lazzari CR (1998). Activity pattern in relation to refuge exploitation and feeding in *Triatoma infestans* (Hemiptera : Reduviidae). *Acta Trop 70*: 163-170.

Lorenzo MG & Lazzari CR (1999). Temperature and relative humidity affect the selection of shelters by *Triatoma infestans*, vector of Chagas disease. *Acta Trop 72*: 241-249.

Lorenzo MG, Flores, GB, Lazzari, CR & Reisenman, CE (1999). Sensory Ecology. A: Orientation In: Carcavallo RU, Galindez-Giron I, Jurberg J & Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in America/ Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, Vol III, Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 1071-1087.

Lorenzo MG, Guarneri AA, Pires HH, Diotaiuti L & Lazzari CR (2000). Microclimatic properties of the *Triatoma brasiliensis* habitat. *Cad Saúde Publ 16 Suppl 2*: 69-74.

Lorenzo Figueiras AN & Lazzari CR (1998a). Aggregation behaviour and interspecific responses in three species of Triatominae. *Mem Inst Oswaldo Cruz 93*: 133-137.

Lorenzo Figueiras AN & Lazzari CR (1998b). Aggregation in the haematophagous bug *Triatoma infestans*: a novel assembling factor. *Physiol Entomol 23*: 33-37.

Lorenzo Figueiras AN & Lazzari CR (2000). Temporal change of the aggregation response in *Triatoma infestans*. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 889-892.

Lorenzo Figueiras AN, Kenigsten A & Lazzari CR (1994). Aggregation in the Hematophagous Bug *Triatoma infestans* - Chemical Signals and Temporal Pattern. *J Insect Physiol 40*: 311-316.

Lorenzo Figueiras AN, Manrique, G, Lorenzo, MG, Lazzari, CR & Schilman, PE (1999). Sensory Ecology. B: Communication In: Carcavallo RU, Galindez-Giron I, Jurberg J & Lent H (Eds.). *Atlas of Chagas disease vectors in America/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, Vol III, Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 1089-1103.López DC, Jaramillo C & Guhl F (2007). Population structure and genetic variability of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: reduviidae) from different geographic areas of Colombia. *Biomedica 27*: 28-39.

Lorosa ES, Jurberg J, Souza ALA, Vinhaes MC & Nunes IM (2000). Hemolinfa de dictioptera na manutenção do ciclo biológico silvestre de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard 1843) e *Triatoma circummaculata* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidade, Triatominae). *Entomol Vect 7*: 287-296.

Lorosa ES, Valente MVMP, Cunha V, Lent H & Jurberg J (2003). Foco de doença de Chagas em Arcádia, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 98*: 885-887.

Luitgards-Moura, JF, Vargas AB, Almeida CA, Magno-Esperança G, Agapito-Souza R, Folly-Ramos E, Costa J, Tsouris P & Rosa-Freitas MG (2005). A *Triatoma maculata* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) populations from Roraima, Amazon region, Brazil, hassome bionomic characteristic of a potential Chagas disease vector. *Rev Inst Med Trop S Paulo 47*:131-137.

Luitgards-Moura JF, Borges-Pereira J, Zauza PL & Rosa-Freitas MG (2005). On the possibility of autochthonous Chagas disease in Roraima, Amazon region, Brazil, 2000-2001. *Rev Inst Med Trop S Paulo 47*: 45-54.

Lyman DF, Monteiro F, Escalante AA, Cordon-Rosales C, Wesson DM, Dujardin JP & Beard CB (1999). Mitochondrial DNA sequence

variation among Triatominae vectors of Chagas disease. *Am J Trop Med Hyg 60:* 377-386.
Macmahon B & Pugh TF (1975). *Principíos y métodos de la epidemiología*. México, La Prensa Médica Mexicana, 339p.
Maddrell SH (1966). Nervous control of the mechanical properties of the abdominal wall at feeding in *Rhodnius. J Exp Biol 44*: 59-68.
Maddison DR (1995). Hemiptera. True bugs, cicadas, leafhoppers, aphids, etc.. disponível em http://tolweb.org/Hemiptera/8239.
Maldonado Capriles J (1990). Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World (Insecta: Heteroptera). *Caribbean J Sci* special edition. 649 pp.
Magalhães C, dos Santos JLC & Salem JI (2001). Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. *Parcerias Estrat 12*: 294-312.
Manrique G & Lazzari CR (1994). Sexual behaviour and stridulation during mating in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 89*: 629-633.
Manrique G & Lazzari CR (1995). Existence of a sex pheromone in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae): I. Behavioural evidence. *Mem Inst Oswaldo Cruz 90*: 645-648.
Manrique G & Schilman PE (2000). Two different vibratory signals in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). *Acta Trop 77*: 271-278.
Manrique G, Vitta ACR, Ferreira RA, Zani CL, Unelius CR, Lazzari CR, Diotaiuti L & Lorenzo MG (2006). Chemical communication in chagas disease vectors. Source, identity, and potential function of volatiles released by the metasternal and brindley's glands of *Triatoma infestans* adults. *J Chem Ecol 32*: 2035-2052.
Marconato E, Ponsoni EJ, Barata JMS, Rosa JA (2006). Estudo biológico e biométrico dos estádios ninfais de *Rhodnius prolixus* Stål, 1859 (Hemiptera, Reduviidae) sob condições laboratoriais. *Rev Cienc Farm Basica Apl 27*: 157-161.
Marinoni L, Couri MS de Almeida LM, Grazia J & Melo GA (2005). *Coleções Entomológicas Brasileiras – Estado-da-arte e Perspectivas Para Dez Anos*. MCT-CGGEE. 30pp.
Marinoni L, Magalhães C & Marques AC (2006). *Propostas de estratégias e ações para a consolidação das coleções zoológicas brasileiras.* In: Ariane Luna Peixoto; Dora Ann Lange Canhos; Luciane Marinoni; Rosana Vazoller. (Org.). Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006, v. 1, p. 183-211.
Marcet PL, Lehmann T, Groner G, Gürtler RE, Kitron U & Dotson EM (2006).Identification and characterization of microsatellite markers in the Chagas disease vector *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae). *Infect Genet Evol 6*: 32-7.
Marcili A, Valente VC, Valente SA, Junqueira AC, da Silva FM, Pinto AY, Naiff RD, Campaner M, Coura JR, Camargo EP, Miles MA & Teixeira MM (2009). *Trypanosoma cruzi* in Brazilian Amazonia: Lineages TCI and TCIIa in wild primates, *Rhodnius* spp. and in humans with Chagas disease associated with oral transmission. *Int J Parasitol 39*: 615-623.
Marcilla A, Bargues MD, Abad-Franch F, Panzera F, Carcavallo RU, Noireau F, Galvão C, Miles M, Dujardin JP & Mas-Coma S (2002). Nuclear rDNA ITS-2 sequences reveal polyphyly of *Panstrongylus* species (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), vectors of *Trypanosoma cruzi*. *Infec Gen Evol 1*: 225-235.
Margolis GWL, Esch JC, Holmes AM & Kuris GA (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Schad J Parasitol 68*: 131-133.
Marques AC (1979). *Controle de vetores da doença de Chagas. Experiência do Ministério da Saúde, Brasil*. In: Coletânea SUCAM. Brasília: Ministério da Saúde/ Superintendência de Campanhas de Saúde Pública; 194 p il.
Marquez JG & Krafsur ES (2002). Gene flow among geographically diverse housefly populations (*Musca domestica* L.): a worldwide survey of mitochondrial diversity. *J Hered 93*: 254-259.
Martinez E, Chavez T, Sossa D, Aranda R, Vargas B & Vidaurre P (2007). *Triatoma boliviana* sp.n. de los valles subandinos de La Paz, Bolivia (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), similar a *Triatoma nigromaculata* Stal, 1859. *Bol Inst Invest Salud Desar 3*: 1-11.
Martínez FH, Villalobos GC, Cevallos AM, Torre Pde L, Laclette JP, Alejandre-Aguilar R & Espinoza B (2006). Taxonomic study of the Phyllosoma complex and other triatomine (Insecta: Hemiptera: Reduviidae) species of epidemiological importance in the transmission of Chagas disease: using ITS-2 and mtCytB sequences. *Mol Phyl Evol 41*: 279-87.
Martínez ZE, Palafox JLI, Flores MAB, Gómez JVG (2010). Análisis morfológico de huevos de *Triatoma barberi* Usinger (Hemiptera:Reduviidae). *Neotrop Entom 39*: 207-213.
Martins UR (1994). A Coleção Taxonômica *in*: *Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica*. Papavero N (org.). Editora UNESP, São Paulo, 286pp.
Marsden PD. (1983).The transmission of *Trypanosoma cruzi* to man and it's control. In: *Human Ecology and Infectious Diaseases*, London: Croll N. A & Cross J.H., Eds. Academic Press.
Mascarenhas BM (1982). Morfometria de ovos de *Rhodnius brethesi* Matta, 1919 (Hemiptera: Triatominae). *Acta Amazônica 12*: 661-664.
Mascarenhas BM (1987). Descrição dos estádios imaturos de *Rhodnius brethesi* Matta, 1919 (Hemiptera, Reduviidae). *Bol Mus Para Emílio Goeldi ser Zool 3*: 183-194.
Massaro DC, Rezende DS & Camargo LMA (2008). Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência de doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol 11*: 228-40.
Matias A, De La Riva J, Martinez E, Torrez M & Dujardin JP (2003). Domiciliation process of *Rhodnius stali* (Hemiptera: Reduviidae) in Alto Beni, La Paz, Bolivia. *Trop Med Int Health 8*: 264-268.

Maxam AM & Gilbert W (1977). A new method for sequencing DNA. *Proc Natl Acad Sci USA 74*: 560-4.

May R (1992) How Many Species Inhabit the Earth? *Scientific American 267*: 42-49.

Mayer M & Rocha Lima H. (1914). Zum verhalten von *Schyzotrypanum cruzi* in warmblütern und Arthropoden. *Arch Schiffs Tropen-Hyg 18* : 101-36.

Mayr E (1969). Fundamental ideas in evolutionary biology. *Naturwissenschaften 56*: 392-7.

Mendonça VJ, da Silva MT, de Araújo RF, Júnior JM, Júnior MB, Almeida CE, Costa J, Graminha MA, Cicarelli RM & da Rosa JA (2009). Phylogeny of *Triatoma sherlocki* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) inferred from two mitochondrial genes suggests its location within the Triatoma brasiliensis complex. *Am J Trop Med Hyg 81*: 858-64.

Mello F, Jurberg J & Grazia J (2009).Morphological study of the eggs and nymphs of *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811) observed by light and scanning electron microscopy (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 104*: 1072-1082.

Meneguetti DUO, Trevisan O, Rosa RM, Camargo LMA (2011). First report of *Eratyrus mucronatus*, Stal, 1859, (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the state of Rondônia, Brazil. *Revta Soc Bras Medic Trop 44*: 511-512.

Ministério da Saúde do Brasil (2005a). Nota Técnica de 04.04.2005. Disponível em URL: http://www.saude.gov.br/svs.

Ministério da Saúde do Brasil/ Secretaria Nacional de Vigilância em Saúde (2005b). Consenso Brasileiro em Doença de Chagas. *Rev Soc Bras Med Trop 38* (supl.3):7-29.

Minoli SA & Lazzari CR (2003). Chronobiological basis of thermopreference in the haematophagous bug *Triatoma infestans. J Insect Physiol 49*: 927-932.

Minoli SA & Lazzari CR (2006). Take-off activity and orientation of triatomines (Heteroptera: Reduviidae) in relation to the presence of artificial lights. *Acta Trop 97*: 324-330.

Molina J, Gualdron L, Brochero H, Olano V, Barrios D & Guhl F (2000). Distribución actual e importancia epidemiológica de las especies de triatominos (Reduviidae, Triatominae) en Colombia. *Biomédica 20*:344-360.

Moncayo A & Silveira AC (2009). Current epidemiological trends for Chagas Disease in Latin América and future challenges in epidemiology, surveillance and health policy. *Mem Inst Oswaldo Cruz 104* (Suppl. 1): 17-30.

Monteiro FA, Barrett TV, Fitzpatrick S, Cordon-Rosales C, Feliciangeli D & Beard CB (2003). Molecular phylogeography of the Amazonian Chagas disease vectors *Rhodnius prolixus* and *R. robustus. Mol Ecol 12*: 997-1006.

Monteiro FA, Donnelly MJ, Beard CB & Costa J (2004). Nested clade and phylogeographic analyses of the Chagas disease vector *Triatoma brasiliensis* in northeast Brazil. *Mol Phyl Evol 32*: 46-56.

Monteiro RV, Baldez J, Dietz J, Baker A, Lisboa CV & Jansen AM (2006). Clinical, biochemical, and electrocardiographic aspects of *Trypanosoma cruzi* infection in free-ranging golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*). *J Med Primatol 35*: 48-55.

Monteiro RV, Dietz JM, Raboy B, Beck B, De Vleeschouwer K, Baker A, Martins A & Jansen AM (2007). Parasite community interactions: *Trypanosoma cruzi* and intestinal helminths infecting wild golden lion tamarins *Leontopithecus rosalia* and golden-headed lion tamarins *L. chrysomelas* (Callitrichidae, L., 1766). *Parasitol Res 101*: 1689-1698.

Moore CG (2008). Interdisciplinary research in the ecology of vector-borne diseases: Opportunities and needs. *J Vec Ecol 33*: 218-224.

Naegele MP, Barata JMS, Cilense M, Rosa JA. (2003). Estudo morfológico e morfométrico de pernas de ninfas de 1 e 2 estádios de *Mepraia spinolai* (Porter, 1934), *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835), *Rhodnius prolixus* (Stal, 1859) e *Triatoma infestans* (klug, 1834) (Hemiptera: Reduviidae). *Entomol Vect 10*: 223-235.

Naegele MP, da Costa PI & da Rosa JA (2006). Polymorphism of the ITS-2 region of the ribosomal DNA of the Triatominae *Rhodnius domesticus*, *R. pictipes, R. prolixus* and *R. stali. Med Vet Ent 20*: 353-7.

Neiva A (1910). Informaçõis sobre a biolojia do *Conorhinus megistus* Burm. *Mem Inst Oswaldo Cruz 2*: 206-212.

Neiva A & Lent H (1936). Notas e commentarios sobre triatomideos. Lista de especies e sua distribuição geographica. *Rev Entomol 6*: 153-190.

Neiva A & Lent H (1941). Sinopse dos Triatomineos. *Rev Entomol 12*: 62–92.

Nery-Guimarães F, Silva NN & Calusell DT (1968). Um surto epidêmico de doença de Chagas de provável transmissão digestiva ocorrida em Teutônia (Estrela-Rio Grande do Sul). *Hospital 73* :1767-1804.

Noireau F & Dujardin JP (2001). Flight and nutritional status of sylvatic *Triatoma sordida* and *Triatoma guasayana. Mem Inst Oswaldo Cruz 96*: 385-389.

Noireau F, Abad-Franch F, Valente SA, Dias-Lima A, Lopes CM Cunha V, Valente VC, Palomeque FS, de Carvalho-Pinto CJ, Sherlock I, Aguilar M, Steindel M, Grisard EC & Jurberg J (2002). Trapping triatominae in silvatic habitats. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 61-63.

Noireau F, Bosseno M, Carrasco R, Talleria J, Vargas F, Camacho C, Yaksic & N, Breniere (1995). Sylvatic triatomines (Hemiptera: Reduviidae) and possible infection with *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *J Med Entomol 32*: 594-598.

Noireau F, Diosque P & Jansen AM (2009). *Trypanosoma cruzi:* adaptation to its vectors and its hosts. *Vet Res 40*: 26.

Núñez JA & Lazzari CR (1990). Rearing of *Triatoma infestans* Klug (Het. Reduviidae) in the absence of a live host. 1. Some factors affecting the artificial feeding. *J App Entomo 109*: 87-92.

Obara MT, Barata JMS, Silva NN, Júnior WC, Urbinatti PR, Rosa JA, Jurberg J, Galvão C (2007). Estudo de ovos de quatro espécies do gênero *Meccus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae), vetores da doença de Chagas. *Mem Inst Oswaldo Cruz 102*: 13-19.

Odum EP (1992). Great ideas in ecology for the 1990's. *Bioscience 42*: 542-545.

Olifiers N, Gentile R & Fiszon JT (2005). Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the

Brazilian Atlantic Forest. *Braz J Biol 65*: 495-501.
Oliveira MR, Souza RCM & Diotaiuti L (2007). Redescription of the genus *Cavernicola* and the tribe Cavernicolini (Hemiptera:Reduviidae: Triatominae), with morphological and morphometric parameters. *Zootaxa 1457:* 57-68.
OPAS, Organización Panamericana de la Salud (2003). *Guía para muestreo en actividades de vigilancia y control vectorial de la enfermedad de Chagas* 46p.
Orchard I, Lange AB & Barrett FM (1988). Serotonergic supply to the epidermis of *Rhodnius prolixus* - Evidence for serotonin as the plasticizing factor. *Insect Physio 34*: 873-879.
Osimani J, Verissimo S & Bayce Carbonell P. (1950).La profilaxis de la enfermedad de Chagas en el Uruguay por medio del gamexano. Experiencias realizadas y plan de lucha contra el *T. infestans. Bol Sanit Panamer 29*:1125-1134.
Pacheco RS, Almeida CE, Klisiowicz DR, Costa J, Pires MQ, Panzera F, Bar ME, Mas-Coma S & Bargues ME (2007). Genetic variability of *Triatoma rubrovaria* (Reduviidae: Triatominae) from Brazil, Argentina and Uruguay as revealed by two different molecular markers. *Parasite 14*: 231-7.
Páez-Colasante X & Aldana E (2008). Morfometría geométrica del borde borial y del collar de huevos de cinco especies del género *Rhodnius* Stal (Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomobrasilis 1*: 57-61.
PAHO – Pan-American Health Organization (2009). *Doença de Chagas – guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos*. 92pp. Disponível em: http://bvs.panalimentos.org/local/File/Guia_Doenca_Chagas_2009.pdf
Papa AR, Barata JMS, Obara MT, Ceretti Junior W & Jurberg J (2003). Descrição da genitália externa do alótipo macho *Panstrongylus lenti* Galvão e Palma, 1968 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 10*: 345-352.
Patterson JS, Schofield CJ, Dujardin JP & Miles MA (2001). Population morphometric analysis of the tropicopolitan bug *Triatoma rubrofasciata* and relationships with old world species of Triatoma: evidence of New World ancestry. *Med Vet Entomol 15*: 443-451.
Patterson JS & Gaunt MW (2010). Phylogenetic multi-locus codon models and molecular clocks reveal the monophyly of haematophagous reduviid bugs and their evolution at the formation of South America. *Mol Phyl Evol 56*: 608-621.
Patterson JS, Barbosa SE & Feliciangeli MD (2009). On the genus *Panstrongylus* Berg 1879: Evolution, ecology and epidemiological significance. *Acta Tropica 110*: 187-199.
Paula AS, Diotaiuti L & Schofield CJ (2005). Testing the sister-group relationship of the Rhodniini and Triatomini (Insecta: Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mol Phyl Evol 35*: 712-718.
Paula AS, Diotaiuti L & Galvão C (2007).Systematics and biogeography of Rhodniini (Heteroptera: Reduviidae: Triatominae) based on 16S mitochondrial rDNA sequences. *Journal Biogeography 34*: 699-712.
Pavan M (2009). Filogeografia de *Rhodnius pictipes* (Hemiptera: Reduviidae) na região amazônica. Dissertação de Mestrado. Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Brasil
Pavan MG & Monteiro FA (2007). A multiplex PCR assay that separates *Rhodnius prolixus* from members of the *Rhodnius robustus* cryptic species complex (Hemiptera: Reduviidae). *Trop Med Int Health 12*: 751-758.
Peixoto AL, Canhos DL, Marinoni L & Vazzoler R (2006). Elaboração de estratégias. In: Ariane Luna Peixoto; Dora Ann Lange Canhos; Luciane Marinoni; Rosana Vazoller. (Org.). *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. 1. ed. Brasília: Centro de Gestão em Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1-10.
Pereira MH, Souza ME, Vargas AP, Martins MS, Penido CM & Diotaiuti L (1996). Anticoagulant activity of *Triatoma infestans* and *Panstrongylus megistus* saliva (Hemiptera/Triatominae). *Acta Trop 61*: 255-261.
Pessoa SB (1962). Domiciliação de triatomíneos e epidemiologia da Doença de Chagas. *Arq Hig Saúde Publ 27*: 161-167.
Peterson AT, Sánchez-Cordero V, Beard CB & Ramsey JM (2002). Ecologic niche modelling and potential reservoirs for Chagas disease, Mexico. *Emerg Infect Dis 8*: 662-667.
Pfeiler E, Bitler BG, Ramsey JM, Palacios-Cardiel C & Markow TA (2006). Genetic variation, population structure, and phylogenetic relationships of *Triatoma rubida* and *T. recurva* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) from the Sonoran Desert, insect vectors of the Chagas' disease parasite *Trypanosoma cruzi*. *Mol Phylogenet Evol 41*: 209-21.
Phillips SJ, Anderson RP & Schapire RE (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol Model 190*: 231-259.
Pinho AP, Gonçalves TCM, Mangia RH, Russell NSN & Jansen AM (1998). The occurrence of *Rhodnius prolixus* Stal, 1859, naturally infected by *Trypanosoma cruzi* in the state of Rio de Janeiro, Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 93*: 141-143.
Pinto C (1924). Biologia do *Triatoma brasiliensis* Neiva. *Sci Med 2*: 541-543.
Pinto C (1926). Hypopygio dos Triatomídeos (Hemipteros-Heteropteros-Hematophagos) e do gênero *Apiomerus*. *Bol Biol SP 2:* 27-33.
Pinto C (1927). Chave dos gêneros baseada na anatomia do rostro, tórax e inserção das antenas. *Bol Biol 8*: 103-114.
Pinto C (1931). Valor do rostro e das antenas na caracterização dos triatomíneos. *Bol Biol 19*: 45-137.
Poinar Jr G (2005). *Triatoma dominicana* sp. n. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), and *Trypanosoma antiquus* sp. n. (Stercoraria: Trypanosomatidae), the first fossil evidence of a triatomine-trypanosomatid vector association. *Vec Borne Zoon Dis 5*: 72-81.
Poinar Jr G (2013). *Panstrongylus hispaniolae* sp. n. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), a new fossil triatomine in Dominican

Voltar ao Sumário

amber,with evidence of gut flagellates. *Palaeodiversity 6*: 1–8.
Ponsoni EJ, Marconato E & Rosa JA (2004). Estudo biológico e morfométrico dos estádios ninfais de *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Cienc Far 25*: 125-128.
Povolny D (1971). Synanthropy. In: Greenberg B *Flies and disease: Ecology, classification and biotic associations*. Princeton, Princeton University Press 1: 17-54.
Raccurt CP (1996). *Trypanosoma cruzi* in French Guiana: review of accumulated data since 1940. *Med Trop 56*: 79-87.
Reisenman CE, Figueiras ANL, Giurfa M & Lazzari CR (2000). Interaction of visual and olfactory cues in the aggregation behaviour of the haematophagous bug *Triatoma infestans. J Comp Physiol A 186*: 961-968.
Reisenman CE, Insausti TC & Lazzari CR (2002). Light-induced and circadian changes in the compound eye of the haematophagous bug *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae). *J Exp Biol 205*: 201-210.
Reisenman CE, Lazzari CR & Giurfa M (1998). Circadian control of photonegative sensitivity in the haematophagous bug *Triatoma infestans*. *J Comp Physiol A 183*: 533-541.
Reyes-Lugo M & Rodríguez-Acosta A (2000). Domiciliation of sylvatic Chagas disease vector *Panstrongylus geniculatus* Latreille, 1811 (Triatominae: Reduviidae) in Venezuela. *Trans R Soc Trop Med Hyg 94*: 508.
Rezende JM de & Rassi A (2008). Por que os triatomíneos são chamados de “barbeiros”? *Rev Pat Trop 37*: 75-83.
Richer W, Kengne P, Cortez MR, Perrineau MM, Cohuet A, Fontenille D & Noireau F (2007). Active dispersal by wild *Triatoma infestans* in the Bolivian Andes. *Trop Med Int Health 12*: 759-64.
Roca MJ & Lazzari CR (1994). Effects of relative humidity on the hematophagous bug *Triatoma infestans*: Hygropreference and eclosion success. *J Insect Physiol 40*: 901-907.
Rocha DS, Galvão C, Borgerth SPS & Jurberg J (1998) Lista dos espécimes tipos e de variações genéticas de Triatomíneos (Hemiptera-Reduviidae) da Coleção Rodolfo Carcavallo depositados na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. *Entomol Vect 5:* 267-278.
Rocha DS, Jurberg J & Galvão C (1996). Descrição de ovos e ninfas de *Triatoma lecticularia* (Stäl, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 3*: 123-135.
Rocha DS, Jurberg J, da Rosa JA, Schaefer CW, Galvão C. (2009). Description of eggs and nymphal instars of *Triatoma baratai* Carcavallo & Jurberg, 2000 based on optical an scanning electron microscopy (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) *Zootaxa 2064*: 1-20.
Rocha DS, Patterson JS, Sandoval CM, Jurberg J, Ângulo VM, Esteban L & Galvão C (2005). Description and ontogenetic morphometrics of nymphs of *Belminus herreri* Lent & Wygodzinsky (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae). *Neotropical Entomology 34*: 491-497.
Romaña C & Aballos JW (1948). Acción del “Gamexanne” sobre los triatomídeos. Control domiciliario. *Anales del Instituto de Medicina Regional. Tucumán 2*: 95-106.
Rosa JA (2000). Morfologia de ovos de *Triatoma circummaculata* e *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Saúde Públ 34*: 538-542.
Rosa JA & Barata JMS (1997). Aspectos morfológicos de abdômen de ninfas de quinto estádio de seis espécies de Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) por microscopia óptica. *Rev Ciências Farmac 18*: 249-270.
Rosa JA, Barata JMS & Barelli N (1990). Estigma respiratório de ninfas de quinto estágio de seis espécies de Triatominae através de microscopia eletrônica de varredura. *Rev Ciên Farm 12*: 209-209.
Rosa JA, Barata JMS, Barelli N (1992). Spiracles of 5th instar nymphs in six species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) using scanning electron microscopy. *Mem Inst Oswaldo Cruz 87*: 301-302.
Rosa JA, Barata JMS & Barelli N (1995a). Morphology of abdominal bristles determined by scanning electron microscopy in six species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 90*: 487-488.
Rosa JA, Barata JMS, Barelli N, Santos JLF, Belda Neto FM (1995b) Sexual distinction between 5th instar nymphs of six species of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 87*: 257-264.
Rosa JA, Barata JMS, Santos JLF & Belda Neto FM (1990). Avaliação da diferença sexual em ninfas de quinto estágio de seis espécies de Triatominae. *Rev Cien Farm 12*: 210-211.
Rosa JA, Barata JMS, Cilense M, Belda Neto & Miguel F. (1999). Head morphology of 1st and 5th instar nymphs of *Triatoma circummaculata* and *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae). *Int J Insect Morphol Embryol 28*: 363-375.
Rosa JA, Barata JMS, Santos JLF & Cilense M (2000). Morfologia de ovos de *Triatoma circummaculata* e *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Reduviidae). *Rev Saúde Publ 34*: 538-542.
Rosa JA, Tres DFA, Santos JLF & Barata JMS (2000). Estudo morfométrico dos segmentos antenais de ninfas e adultos de duas colônias de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) (Hemiptera, Reduviidae). *Entomol Vect 7*: 255-264.
Rosa JA, Justino HHG & Barata JMS (2003). Diferença no tamanho de cascas de ovos de colônias de *Panstrongylus megistus*. *Rev Saúde Pública 37*: 528-30.
Rosa JA, Medeiros MP, Cilense M& Barata JMS (2005). Morphological study of the thorax of the five nymphal instars of *Triatoma arthurneivai* Lent & Martins (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Rev Bras Entomol 49*: 289-293.
Rosa JA, Mendonça VJ, Rocha CS, Gardim S, Cilense M (2010). Characterization of the external female genitalia of six species of

Triatominae (Hemiptera: Reduviidade) by scanning electron microscopy. *Mem Inst Oswaldo Cruz 105*: 286-292.

Rosa JA, Rocha CS, Gardim S, Pinto MC, Mendonça VJ, Ferreira Filho JCR, Costa de Carvalho EO, Camargo LMA, Oliveira J, Nascimento JD, Cilense M, Almeida CE (2012). Description of *Rhodnius montenegrensis* n. sp. (Hemiptera: Reduviidae:Triatominae) from the state of Rondônia, Brazil. *Zootaxa 3478*: 62-76.

Rothhammer F, Allison MJ, Núñez L, Standen V & Arriaza B (1985). Chagas' disease in pre-Columbian South America. *Am J Phys Anthropol 68*: 495-498.

Roque ALR & Jansen AM (2008). Importância dos animais domésticos sentinelas na identificação de áreas de risco de emergência de doença de Chagas. *Rev Soc Bras Med Trop 41* (Sup. III): 191-193.

Roque ALR, D'Andrea PS, de Andrade GB & Jansen AM (2005). *Trypanosoma cruzi*: distinct patterns of infection in the sibling caviomorph rodent species *Thrichomys apereoides* laurentius and *Thrichomys pachyurus* (Rodentia, Echimyidae). *Exp Parasitol 111*: 37-46.

Roque ALR, Xavier SCC, da Rocha MG, Duarte AC, D'Andrea PS & Jansen AM (2008). *Trypanosoma cruzi* transmission cycle among wild and domestic mammals in three areas of orally transmitted Chagas disease outbreaks. *Am J Trop Med Hyg 79*: 742-749.

Rozas M, Botto-Mahan C, Coronado X, Ortiz S, Cattan PE & Solari A (2007). Coexistence of *Trypanosoma cruzi* genotypes in wild and peridomestic mammals in Chile. *Am J Trop Med Hyg 77*: 647-653.

Ruas-Neto AL & Corseuil E (2002). Hábitos, distribuição geográfica e potencialidades dos triatomíneos rupestres como vetores de doença de Chagas no Rio Grande do Sul, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 9*: 231-249.

Ruas-Neto AL, Corseuil E & Cavalieri A (2001). Development of rupestrian Triatomines (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) following hemolymphagy on Blaberids (Blattodea: Blaberidae) in Rio Grande do Sul state, Brazil. *Entomol Vect 8*: 205-216.

Ruiz-Piña H & Cruz-Reyes A (2002). The opossum *Didelphis virginiana* as a synanthropic reservoir of *Trypanosoma cruzi* in Dzidzilché, Yucatán, México. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 613-620.

Sainz AC, Mauro LV, Moriyama EM & García BA (2004). Phylogeny of triatomine vectors of *Trypanosoma cruzi* suggested by mitochondrial DNA sequences. *Genetica 121*: 29-240.

Salazar-Schettino PM, Bucio MI, Cabrera M & Bautista J (1997). First case of natural infection in pigs. Review of *Trypanosoma cruzi* reservoirs in Mexico. *Mem Inst Oswaldo Cruz 92*: 499-502.

Sallum MAM, Barata JCM, Soares JM & Santos RLC (2007). Oswaldo Paulo Forattini - epidemiologista, entomologista e humanista. *Rev Saúde Pública 41*: 885-890.

Salvatella R & Rodríguez ME (1983). *Zelurus femoralis intermedius*, Hemiptero entomofago, predador de triatomineos. *Rev Bras Malariol Doencas Trop 35*: 29-32.

Salvatella R, Basmadjian Y, Rosa R, Martínez M, Mendaro G & Cirila E (1991). Hallazgo de *Triatoma platensis* Neiva, 1913 (Hemiptera, Triatominae) en el Estado Brasileño de "Rio Grande do Sul". *Rev Inst Med Trop S Paulo 33*: 1-5.

Salvatella R, Basmadjian V, Rose R & Puime A (1993). *Triatoma delpontei* Romaña & Abalos 1947 (Hemiptera, Triatominae) en el estado Brasileño de "Rio Grande do Sul". *Rev Inst Med Trop São Paulo 35*: 73-76.

Salvatella R, Rosa R, Basmadjian Y, Puime A, Calegari L, Guerrero J, Martinez M, Mendaro G, Briano D, Montero C, Wisnivesky-Colli C (1995). Ecology of *Triatoma rubrovaria* (Hemiptera, Triatominae) in wild and peridomestic environments of Uruguay. *Mem Inst Oswaldo Cruz 90*: 325-328.

Sandoval CM, Joya M, Gutierrez R & Ângulo VM (2000). Cleptohaemathophagia in *B. herreri*. *Med Vet Entomol 14*: 100-101.

Sandoval CM, Duarte R, Gutierrez R, Rocha DS, Ângulo VM, Esteban L, Reyes M, Jurberg J & Galvão C (2004). Feeding sources and natural infection of *Belminus herreri* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) from dwellings in Cesar, Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz 99*: 137-140.

Sandoval CM, Pabon E, Jurberg J & Galvão C (2007). *Belminus ferroae* n.sp. from the Colombian north-east, with a key to the species of the genus (Hemiptera: Reduviiade: Triatominae). *Zootaxa 1443:* 55-64.

Sandoval-Ruiz CA, Zumaquero-Rios JL & Rojas-Soto OR (2008). Predicting geographic and ecological distributions of triatomine species in the southern mexican state of Puebla using ecological niche modeling. *J Med Entomol 45*: 540-546.

Sanger F, Nicklen S & Coulson AR (1977). DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proc Natl Acad Sci USA 74*: 5463-7.

Santos CB, Ferreira AL, Leite GR, Ferreira GE, Rodrigues *et al.* (2005). Peridomiciliary colonies of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) infected with *Trypanosoma cruzi* in rural areas of the state of Espírito Santo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 100*: 471-473.

Santos CM, Jurberg J, Galvão C, Rosa JA, Júnior WC, Barata JMS, Obara MT (2009). Comparative descriptions of eggs from three species of *Rhodnius* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 104*: 1012-1018.

Sarquis O, Carvalho-Costa FA, Oliveira LS, Duarte R, D'Andrea PS, Oliveira TG & Lima MM (2010). Ecology of *Triatoma brasiliensis* in northeastern Brazil: seasonal distribution, feeding resources, and *Trypanosoma cruzi* infection in a sylvatic population. *J Vec Ecol 35*: 385-394.

Sarquis O, Sposina R, Oliveira TG, Mac Cord JR, Cabello PH, Borges-Pereira J & Lima MM (2006). Aspects of peridomiciliary ecotopes in rural areas of Northeastern Brazil associated to triatomine (Hemiptera: Reduviidae) infestation, vectors of Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz 101*: 143-147.

Schaefer CW (1998). Phylogeny, systematics, and practical entomology: the Heteroptera (Hemiptera). *An Soc Entomol Brasil 27*:

499-511.
Schaefer CW (2003). Triatominae (Hemiptera: Reduviidae): systematic questions and some others. *Neotrop Entomol 32*: 1-10.
Schaefer CW (2005). Why are the subfamily relationships of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) important? *Entomol. Vect 12*: 19-35.
Schilman PE, Lazzari CR & Manrique G (2001). Comparison of disturbance stridulations in five species of triatominae bugs. *Acta Trop 79*: 171-178.
Schofield CJ (1988). Biosystematics of the Triatominae. In: *Biosystematics of Haematophagous Insects* (M.W. Service, Ed.), pp. 285-312, Clarendon Press, Oxford.
Schofield CJ (2000). *Trypanosoma cruzi* – The Vector-parasite Paradox. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 535-544.
Schofield CJ & Galvão C (2009). Classification, evolution, and species groups within the Triatominae. *Acta Trop 110*: 88-100.
Schofield CJ, Diotaiuti L & Dujardin JP (1999). The Process of Domestication in Triatominae. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 375-378.
Schmunis GA (1999). A Tripanossomíase americana e seu impacto na saúde pública das Américas. In: *Trypanosoma cruzi e doença de Chagas* (Z. Brener, A. A. Andrade & M. Barral-Netto, orgs.)
Schuh RT & Slater JA (1995). *True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History*. Cornell University Press, Ithaca.
Shaw J, Lainson R & Frahia H (1969). Considerações sobre a epidemiologia dos primeiros casos autóctones de doença de Chagas registrados em Belém, Pará, Brasil. *Rev Saúde Públ 3*: 153-157.
Shikanai-Yasuda MA, Marcondes CB, Guedes LA, Siqueira SG, Barone AA, Dias JCP, Amato Neto V, Tolezano JE, Peres BA, Arruda Jr. ER, Lopes MH, Shiroma M & Chapadeiro E (1991). Possible oral transmission of acute Chagas' disease in Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo 33*: 351-357.
Shorey HH & McKelvey JJ (1977) *Chemical control of insect behaviour*. John Willey & Sons, New York, xi+512.
Silva MBA, Barbosa HS, Carcavallo RU, Galvão C, Jurberg J. (1999). Placas apicais do lábio das ninfas de 1 estádio de *Triatoma guazu* Lent & Wygodzinsky, 1979 e *Triatoma jurbergi* Carcavallo, Galvão & Lent, 1998 (Hemiptera, Reduviidae), vetores da doença de Chagas. *Entomol Vect 6*: 663-668.
Silva MBA, Barbosa HS, Jurberg J, Galvão C & Carcavallo RU (2002). Comparative ultrastructural analysis of the antennae of *Triatoma guazu* and *Triatoma jurbergi* (hemiptera: Reduviidae) during the nymphal stage development. *J Med Entomol 39*: 705-715.
Silva MBA, Barbosa HS, Carcavallo RU, Galvão C, Jurberg J, Carcavallo RU. (2003). Comparative study of stridulatorium sulcus, bucculla and rostrum of *Triatoma guazu* Lent & Wygodzinsky, 1979 and *Triatoma jurbergi* Carcavallo, Galvão & Lent, 1998 nymphs by scanning electron microscopy (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 98*: 335-344.
Silva MBA, Jurberg J, Galvão C & Carcavallo RU (2000). Descrição dos ovos e ninfas de *Triatoma guazu* Lent & Wygodzinsky, 1979 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) vistos através de microscopia óptica e eletrônica de varredura. *Entomol Vect 7*: 311-334.
Silva MBA, Jurberg J, Barbosa HS, Rocha DS, Carcavallo RU, Galvão C. (2005). Morfologia comparada dos ovos e ninfas de *Triatoma vandae* Carcavallo, Jurberg, Rocha, Galvão, Noireau & Lent, 2002 e *Triatoma williami* Galvão Souza & Lima, 1965 (Hemiptera,Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo cruz 100*: 549-561.
Silva MBA, Jurberg J, Galvão C, Barbosa HS (2010). Comparative study of the stridulatorium sulcus, buccula and rostrum of nymphs of *Triatoma klugi* Carcavallo *et al.*, *Triatoma vandae* Carcavallo *et al.* and *Triatoma williami* Galvão *et al.*(Hemiptera:Reduviidae). *Neotropical Entomology 39*: 35-45.
Silveira AC (1999). Current Situation with the control of vector-borne Chaga's Disease transmission in the Americas. In: Carcavallo RU, Jurberg J, Galíndez-Girón I & Lent H (eds.) *Atlas of Chagas disease vectors in the Americas/Atlas dos vetores da doença de Chagas nas Américas*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, pp. 1161-1181.
Silveira AC (2004). Enfoque de riesgo en actividades de control de triatominos. *Rev Patol Trop 33*:193-206.
Silveira AC (2006). *Guia para a Vigilância Epidemiológica da Doença de Chagas na Região Amazônica e sua Implantação*. Brasília. Organização Pan-Americana da Saúde (OPS). 17pp.
Silveira AC & Feitosa RV (1984). Altas taxas de infecção natural por *Trypanosoma tipo cruzi* em *Panstrogylus lutzi* Neiva e Pinto, 1923. In: Resumos da XI Reunião Anual sobre Pesquisa Básica em Doença de Chagas. Caxambu. Resumo VE-10.
Silveira AC & Máximo MHC (1985). Respostas às ações de controle da doença de Chagas para espécies de triatomíneos mais e menos adaptadas ao domicílio – Nativas e Introduzidas. In: Resumos do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, São Paulo. p. 37-38.
Silveira AC & Rezende DF (1984). Epidemiologia e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas no Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop 27*: 11- 22.
Silveira AC & Santos OS (2005). A vigilância da doença de Chagas na Amazônia brasileira: antecedentes e situação atual. In: Memorias de la 2a Reunión de la Iniciativa Intergubernamental de Vigilancia y Prevención de la Enfermedad de Chagas en la Amazonía. OPS/OMS-IDRC-CDIA-EC-UFR Medecine/Univ. Antilles Guyane/CH Andrée Rosemon - Is. Vs. Departement International et Tropical - DS DS Guyane-LHUPM-EA 3593- CIRE, Antilles Guyane, IRD-MSF-ECLAT Cayena. Guayana Francesa, 2–4 de noviembre.
Silveira AC & Vinhaes MC (1999). Elimination of vector-borne transmission of Chagas disease. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 405-411
Silveira AC, Feitosa VR & Borges R (1984). Distribuição de triatomíneos capturados no ambiente domiciliar, no período de 1975/83, Brasil. *Rev Bras Malariol D Trop 36*: 15-312.
Silveira AC, Souza PC & Silveira Netto HV. (1993). Importância de espécies secundárias de triatomíneos na transmissão domiciliar

da doença de Chagas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. *Rev Soc Bras Med Trop 26* (supl. I): 200.

Silveira AC, Vinhaes MC & Nunes M. (1998). Colonização de domicílios por *Triatoma rubrovaria*, Blanchard 1843, no estado do Rio Grande do Sul., Brasil. In: Resumos XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. *Rev Soc Bras Med Trop 31* (supl. I): 59.

Silveira AC, Vinhaes MC, Lira E & Araújo E (2001a). O controle de *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata*. I. Estudo do tempo de reposição das condições de transmissão em áreas submetidas a tratamento químico domiciliar, e de variáveis ambientais relacionadas. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 86 p. il

Silveira AC, Vinhaes Mc, Lira E & Araújo E. (2001b). O controle de *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata*. II. Avaliação do controle físico, pela melhoria habitacional, e caracterização do ambiente peridomiciliar mais e menos favorável à persistência da infestação ou reinfestação por *Triatoma brasiliensis* e *Triatoma pseudomaculata*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 60 pp.

Simpson AGB, Stevens JR & Lukes J (2006). The evolution and diversity of kinetoplastid flagellates. *Trends Parasitol. 22*: 168-174.

Steindel M & Pinto CJ (1988). *Trypanosoma cruzi* development in the anal glands of experimentally infected *Lutreolina crassicaudata* (Marsupialia, Didelphidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 83*: 397.

Stevens JR, Noyes HA, Schofield CJ & Gibson W (2001). The molecular evolution of Trypanosomatidae. *Adv Parasitol 48*: 1-56.

Stothard JR, Frame IA & Miles MA (1999). Genetic diversity and genetic exchange in *Trypanosoma cruzi*: Dual Drug-resistant “Progeny” from Episomal Transformants. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94* (Suppl. 1): 189-193.

Stothard JR, Yamamoto Y, Cherchi A, Garcia AL, Valente SAS, Schofield CJ & Miles MA (1998). A preliminary survey of mitochondrial sequence variation in Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) using Polymerase chain reaction-based single-strand conformational polymorphism (SSCP). Analysis and direct sequencing. *Bull Entomol Res 88*: 553-560.

Susser M & Susser E (1996). Choosing a future for epidemiology: I. Eras and paradigms. *Am J Public Health 86*: 674-677.

Talice RV. (1944). *Enfermedades parasitarias del hombre y parásitos de interés médico*. Montevideo, Monteverde Ed. v. 1.

Tamay-Segovia P, Alejandre-Aguilar R, Martínez F, Villalobos G, de la Serna FJ, de la Torre P, Laclette JP, Blum-Domínguez S & Espinoza B (2008). Two *Triatoma dimidiata* clades (Chagas disease vector) associated with different habitats in southern Mexico and Central America. *Am J Trop Med Hyg 78*: 472-8.

Taneja J & Guerin PM (1995). Oriented responses of the triatomine bugs *Rhodnius prolixus* and *Triatoma infestans* to vertebrate odors on a servosphere. *J Comp Physiol A 176*: 455-464.

Tartarotti E & Ceron CR (2005). Ribosomal DNA ITS-1 intergenic spacer polymorphism in triatomines (Triatominae, Heteroptera). *Biochem Genetics 43*: 365-73.

Tatto E, Padilha EM & Fernandes SB (2007). Doença de Chagas Aguda. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento – Guia de consulta rápida para profissionais de saúde. *Rev Pat Trop 36*: 1-32.

Thomas ME, Rasweiler Iv JJ & D’Alessandro A (2007). Experimental transmission of the parasitic flagellates *Trypanosoma cruzi* and *Trypanosoma rangeli* between triatomine bugs or mice and captive neotropical bats. *Mem Inst Oswaldo Cruz 102*: 559-565.

Usinger RL (1944). The Triatominae of North and Central America and West Indies and their public health significance. *US Public Health Serv Publ Health Bull 288*. 83p.

Usinger RL, Wygodzinsky P & Ryckman RE (1966). The biosystematics of Triatominae. *Ann Rev Entomol 1*: 309-330.

Valente SAS & Valente VC (1996a). Reservatórios e vetores do *Trypanosoma cruzi* e a vigilância da doença de Chagas na Amazônia Brasileira. In: XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Goiânia.

Valente SAS, Valente VC & Feitosa VR (1995). Sobre a implantação de um sistema de vigilância entomológica e epidemiológica em doença de Chagas na Amazônia, p. 322. XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia, Goiânia.

Valente SAS, Valente VC & Fraiha Neto H (1999). Considerations on the epidemiology and transmission of Chagas disease in the Brazilian amazon. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94* (supl.I) 395-98.

Valente VC (1999). Potential for domestication of *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the municipality of Muaná, Marajó Island, State of Pará, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94*: 399-400.

Valente VC & Valente, SAS (1996b). Potencial de domiciliação do *Panstrongylus geniculatus* (Latreille,1811) em Mauaná, região do Marajó, estado do Pará. In: XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Goiânia.

Valente VC, Valente SAS, Noireau F, Carrasco HJ & Miles M (1998). Chagas disease in the Amazon Basin: association of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) with domestic pigs. *J Med Entomol 35*: 99-103.

Valente VC, Valente SAS, Carcavallo RU, Rocha DS, Galvão C & Jurberg J (2001). Considerações sobre uma nova espécie do gênero *Rhodnius* Stål, do estado do Pará, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 8*: 65-80.

Vivas AS, Barazarte H & Molina de Fernandez D (2001). Primer registro de *Eratyrus mucronatus* Stål, 1959 (Hemiptera: Reduviidae) en el ambiente domiciliário em Venezuela. *Entomotropica 16*: 215-217.

Warming E & M Vahl (1909). *Oecology of Plants - an introduction to the study of plant-communities* by P Groom and I B Balfour (2a ed. 1925) Clarendon Press, Oxford. 422p.

Weirauch C (2008). Cladistic analysis of Reduviidae (Heteroptera: Cimicomorpha) based on morphological characters. *Syst Entomol 33*: 229-274.

Weirauch C & Munro JB (2009). Molecular phylogeny of the assassin bugs (Hemiptera: Reduviidae), based on mitochondrial and nuclear ribosomal genes. *Mol Phyl Evol 53*: 287-99.

Wiggins GB, Marshall SA & Downes JA (1991). The importance of research collections of terrestrial arthropods. *Bull Ent Soc Canada 23*, Suppl. 16 pp

Wigglesworth VB & Gillet JD (1934). The function of the antennae in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera) and the mechanism of orientation to the host. *J Exp Biol 11*: 120-138.

Wilson EO (1992). *The Diversity of Life*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

WHO (1991). Control of Chagas' disease: Report Expert Committee. Geneve. Technical Report Series 811 95 p. il.

WHO (2000). Control of Chagas' disease: second report of the Expert Committee. Geneve. Technical Report Series 905, 109 pp.

Wolff M & Castillo C (2002). Domiciliation trend of *Panstrongylus rufotuberculatus* in Colombia. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 297-300.

WWF-TNC (2001). Ecoregions of Latin America and the Caribbean. WWF-TNC (World Wildlife Fund and The Nature Conservancy).

Yeo M, Acosta N, Llewellyn M, Sanchez H, Adamson S, Miles GA, Lopez E, Gonzalez N, Patterson JS, Gaunt MW, de Arias AR & Miles MA (2005). Origins of Chagas disease: *Didelphis* species are natural hosts of *Trypanosoma cruzi* I and armadillos hosts of *Trypanosoma cruzi* II, including hybrids. *Int J Parasitol 35*: 225-233.

Zacharias CA, Pontes GB, Lorenzo MG & Manrique G (2010). Flight initiation by male *Rhodnius prolixus* is promoted by female odors. *J Chem Ecol 36*: 449-451.

Zeledón R. (1972). Los vectores de la enfermedad de Chagas en América. Simposio Internacional de Enfermedad de Chagas, Buenos Aires, p.327.

Sugestões de leitura

Abad-Franch F & Monteiro FA (2005). Molecular research and the control of Chagas disease vectors. *An Acad Bras Ciênc 77*: 437-54.
Abad-Franch F, Noireau F, Paucar A, Aguilar M, Carpio C & Racines J. (2000). The use of live bait traps for the study of sylvatic *Rhodnius populations* (Hemiptera: Reduviidae) in palm trees. *Trans Royal Soc Trop Med Hyg 94*: 629-630.
Abad-Franch F, Paucar A, Carpio C, Cuba CA, Aguilar HM & Miles MA (2001). Biogeography of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) in Ecuador: implications for the design of control strategies. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 96: 611-20.
Abramson CI, Aldana E & Sulbaran-Romero E (2007). Exposure to Citral, Cinnamon and Ruda disrupts the life cycle of a vector of Chagas disease. *Am J Environmental Sciences 3*: 7-8.
Adegas MG, Barroso-Krause C, Lima JBP & Valle D (2005). *Parâmetros de biossegurança para insetários e infectórios de vetores: aplicação e adaptação das normas gerais para laboratórios definidas pela Comissão Técnica de Biossegurança da Fiocruz*. Ministério da Saúde, Fiocruz, 64pp.
Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K & Walter P (2007). Molecular Biology of the Cell. Fifth Edition. Ed. Taylor and Francis. 1728 pp.
Alencar J, Carcavallo RU, Jurberg J & Gil-Santana H (2000). Registro de ocorrência do *Microtriatoma borbai* Lent & Wygodzinsky, 1979 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 7*: 445-447.
Almeida CE, Pacheco RS, Noireau F & Costa J (2002). *Triatoma rubrovaria* (Blanchard, 1843) (Hemiptera: Reduviidae) I: Isoenzymatic and chromatic patterns of five populations from Rio Grande do Sul State, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 97*: 829-834.
Almeida PS, Ceretti Junior W, Obara MT, Santos HR, Barata JMS & Faccenda O (2008). Levantamento de Fauna de Triatominae (Hemíptera: Reduviidae) em ambiente domiciliar e infecção natural por Trypanosomatidae no Estado de Mato Grosso do Sul. *Rev Soc Bras Med Trop 41*: 374-380.
American Committee of Medical Entomology-ACME (2003a). Risk assessment for arthropod vectors. *Vector-Borne Zoonotic Dis 3*: 69-73.
American Committee of Medical Entomology-ACME (2003b). Arthropod containment levels (ACLs). *Vector-Borne Zoonotic Dis 3*: 75-90.
American Committee of Medical Entomology-ACME (2003c).Transportation and transfer of biological agents and arthropod vectors. *Vector-Borne Zoonotic Dis 3*: 91-95.
Argolo AN, Felix M, Pacheco R & Costa J (2008). *Doença de Chagas e seus principais vetores no Brasil*. Editora Imperial Novo Milênio, Rio de Janeiro, Brasil, 64 pp.
Barata JMS, Rocha RM, Rodrigues VLCC, Filho ANF (1988). Primeiro caso autóctone de Tripanossomíase Americana do Estado do Acre (Brasil) e sua correlação com as cepas isoladas do caso humano e de triatomíneos silvestres da área. *Rev Saude Publ 22*: 401-10.
Bargues MD, Klisiowicz DR, Panzera F, Noireau F, Marcilla A, Perez R, Rojas MG, O'Connor JE, Gonzalez-Candelas F, Galvão C, Jurberg J, Carcavallo RU, Dujardin JP & Mas-Coma S. (2006). Origin and phylogeography of the Chagas disease main vector *Triatoma infestans* based on nuclear rDNA sequences and genome size. *Infec Gen Evol 6*: 46-62.
Beard CB, Cordon-Rosales C & Durvasula RV (2002). Bacterial symbionts of the Triatominae and their potential use in control of Chagas disease transmission. *Annu Rev Entomol 47*: 123-41.
Brasil RP, Silva AR, Arbarelli A & Vale JF (1985). Distribuição e infecção de triatomíneos por *Trypanosoma* tipo *cruzi* na Ilha de São Luis, Maranhão. *Rev Soc Bras Med Trop 18*: 257-60.
Caranha L, Lorosa ES, Rocha DS, Jurberg J & Galvão C (2006). Estudo das fontes alimentares de *Panstrongylus lutzi* (Neiva & Pinto, 1923) (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) no Estado do Ceará. *Rev Soc Bras Med Trop 39*: 347-351.
Carvalheiro JR, Azevedo N, Araújo-Jorge TC, Lannes-Vieira J, Soeiro MNC & Klein L (2009). *Clássicos em doença de Chagas. História e perspectivas no centenário da descoberta*. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil. 556 pp.
Corrêa RR, Espínola HN (1964). Descrição de *Triatoma pseudomaculata*, nova espécie de triatomíneo de Sobral. Ceará. *Arq. Hig Saúde Públ São Paulo 29*:115–127.
Coura JR (1990). The risk of endemic Chagas disease in the Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop 23*: 67-70.
Coura JR (2007). Chagas disease: what is known and what is needed – A background article. *Mem Inst Oswaldo Cruz 102*: 113-122.
Coura JR, Arboleda MN & Willcox HPF (1993). Doença de Chagas na Amazônia brasileira. *Rev Soc Bras Med Trop 26* (Supl.2): 15-17.
Coura JR, Junqueira AC, Fernandes O, Valente AS & Miles MA (2002). Emerging Chagas disease in Amazonian Brazil. *Trends in Parasitol 18*: 171-176.
Darwin C (1859). *A Origem das Espécies,* 1 vol. Ed. Martin Claret. 640pp.
Dias JCP (1998). Problemas e possibilidades de participação comunitária no controle das grandes endemias no Brasil. *Cad Saúde Pública 14*: 19-37.
Dias JCP (2000). Vigilância epidemiológica da doença de Chagas. *Cad Saúde Pública 16* (Suppl 2): 43-59.
Dias JCP (2006). Notas sobre o *Trypanosoma cruzi* e suas características bio-ecológicas, como agente de enfermidades transmitidas por alimentos. *Rev Soc Bras Med Trop 39*: 370-375.
Dias JCP (2007). Globalização, iniqüidade e doença de Chagas. *Cad. Saúde Pública* 23: S13-S22.
Dias JCP & Coura JR (1997). Epidemiologia. *In*: Dias JCP & Coura JR (Eds.): *Clínica e terapêutica da doença de Chagas. Uma abordagem prática para o Clínico geral*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil: 33-66.
Dias JCP & Schofield CJ (1999). The evolution of Chagas disease (American trypanosomiasis) control after 90 years since Carlos Chagas discovery. *Mem Inst Oswaldo Cruz 94* (Suppl. 1): 103-121.
Dias JCP, Prata A & Schofield CJ (2002). Doença de Chagas na Amazônia: esboço da situação atual e perspectivas de prevenção.

Rev Soc Bras Med Trop 35: 669-678.
Dias JCP, Silveira AC & Schofield CJ (2002). The impact of Chagas disease control in Latin America. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 97: 603-612.
Dias JCP, Vieira EP, Tadashi H & Azeredo BVM (2005). Nota sobre o uso de bio-sensores "Maria" nas ações de vigilância entomológica contra a doença de Chagas ao norte de Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop 38*: 377-382.
Dias JCP, Vinhaes MC, Silveira AC, Schofield CJ, Cardoso B & Coura JR (2001). Pesquisas prioritárias sobre doença de Chagas na Amazônia: agenda de curto-médio prazo. *Rev Soc Bras Med Trop 34*: 497-498.
Dias-Lima AG &Sherlock IA (2000). Sylvatic vectors invading houses and the risk of emergence of cases of Chagas disease in Salvador, State of Bahia, Northeast Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 95*: 611-613.
Dias-Lima AG, Menezes D, Sherlock I & Noireau F (2003). Wild habitat and related fauna of *Panstrongylus lutzi* (Reduviidae, Triatominae). *J Med Entomol 40*: 989-990.
Diotaiuti L & Dias JCP (1984). Ocorrência e biologia do *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 em macaubeiras da periferia de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Mem Inst Oswaldo Cruz 79*: 293-301.
Diotaiuti L, Oliveira MA & Santos JP (2008). *Triatomíneos*. CPqRR, Fiocruz, Belo Horizonte, Brasil, 271 pp.
Emperaire L & Romana CA (2006). Triatominae et Cactaceae: um risque pour la transmission de la Trypanosomose Américaine dans lê péridomicile (Nord-Est du Brésil). *Parasite13*: 171-178.
Falavigna-Guilherme AL, Costa AL, Batista O, Pavanelli GZ & Araújo SM (2002). Atividades educativas para o controle de triatomíneos em área de vigilância epidemiológica do Estado do Paraná, Brasil. *Cad Saúde Pública 18*: 1543-1550.
FUNASA (2004). *Manual de orientações técnicas para elaboração de projeto de melhoria habitacional para o controle da doença de Chagas*. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 54 pp.
Galvão C, Rocha DS, Jurberg J & Carcavallo RU (2001). Início da atividade de vôo em *Triatoma infestans* (Klug, 1834) e *T. melanosoma* Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1987 (Hemiptera, Reduviidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 96*: 137-140.
Garcia Zapata MT, Virgens D, Soares VA, Bosworth A & Marsden PD (1985). House invasion by secondary triatomine species in Mambaí, Goiás – Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop 18*: 199–201.
Gurgel-Gonçalves R, Palma ART, Menezes MNA, Leite RN & Cuba CAC (2003). Sampling *Rhodnius neglectus* in *Mauritia flexuosa* palm trees: a field study in the Brazilian savanna. *Med Vet Entomol 17*: 347-349.
Gurtler RE, Oneto ML, Cecere MC, Castañera MB & Canale DM (2001). A Simple method to identify Triatomine (Hemiptera: Reduviidae) feces in sensing devices used in vector surveillance programs. *J Med Entomol 38*: 147-152.
Hillis DM, Moritz C & Mable BK (1996). *Molecular Systematics*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts USA.
Jurberg J (1999). Noventa anos da descoberta da doença de Chagas e a criação do Centro de Referência em Taxonomia de Triatomíneos. *Entomol Vect 6*: 315-322.
Jurberg J & Galvão C (2006). Biology, ecology, and systematics of Triatominae (Heteroptera, Reduviidae), vectors of Chagas disease, and implications for human health. *Denisia 19, zugleich Kataloge der OÖ. Landesmuseen. Neue Serie 50*: 1096-1116.
Jurberg J, Galvão C, Noireau F, Carcavallo RU, Rocha DS & Lent H (2005).*Uma iconografia dos Triatomíneos-Une iconographie dês Triatomes*. IRD Editions/Editora Gama Filho, 48pp.
Lent H & Martins AV (1940). Estudos sôbre os triatomídeos do Estado de Minas Gerais, com descrição de uma espécie nova. *Rev Entomol 11*:877-886.
Marassá AM & Barata JMS (2000). Nota sobre tipos e espécimes de triatomíneos depositados na Coleção Entomológica do Instituto Butantan, São Paulo (Hemiptera: Reduviidae). *Rev Soc Bras Med Trop 33*: 227-323.
Mas-Coma S & Bargues MD (2009) Populations, hybrids and the systematic concepts of species and subspecies in Chagas disease triatomine vectors inferred from nuclear ribosomal and mitochondrial DNA. *Acta Tropica 110:* 112-136.
Ministério da Saúde-MS (2006). Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos. Ed. Ministério da Saúde, Brasil, 52 pp.
Noireau F, Santos SM, Gumiel M, Dujardin JP, Soares MS, Carcavallo RU, Galvão C, Jurberg J (2002). Phylogenetic relationships within the *oliveirai* complex (Hemiptera: Reduviidae:Triatominae). *Infec Gen Evol 2*: 11-17.
Obara MT, Ceretti Junior W, Urbinatti PR, Papa AR, Quintero LO & Barata JMS (2002). Sistema de armadilha modificada para captura de Triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em diferentes ecótopos. *Entomol Vect 9*: 583-590.
Oliveira AWS & Silva IG (2007). Distribuição geográfica e indicadores entomológicos de triatomíneos sinantrópicos capturados no Estado de Goiás. *Rev Soc Bras Med Trop 40*: 204-208.
Papa AR, Jurberg J, Carcavallo RU, Cerqueira RL & Barata JMS (2002). *Triatoma sherlocki* sp. n. coletada na Bahia, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Entomol Vect 9*: 133-146.
Papavero N (1994). *Fundamentos práticos de Taxonomia Zoológica*. Editora UNESP, São Paulo, 285pp.
Pinto C (1925). *Ensaio monographico dos Reduvideos hematophagos ou "barbeiros"*. Thesis. Faculdade de Medicina, Rio de Janeiro. 118pp.
Ramos Jr. AN & Carvallho DM (2001). Os diferentes significados da certificação conferida ao Brasil como estando livre da doença de Chagas. *Cad Saúde Pública* 17: 1403-1412.
Rassi Jr A, Rassi SG & Rassi A (2001). Morte Súbita na Doença de Chagas. *Arq Bras Cardiol 76*: 75-85.
Ribeiro Jr. G, Silva-Santos CG, Noireau F & Artur Dias-Lima (2006). Potencial de dispersão de algumas espécies de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) por aves migratórias. *Sitientibus Ser Ciências Biol 6*: 324-328.
Rebelo JMM (2000). *Bioecologia dos Triatomíneos vetores da doença de Chagas. Manual para técnicos e profissionais de saúde*. Universidade Federal do Maranhão, 84 pp.
Rocha DS, Galvão C & Jurberg J. (1994). Biologia do *Rhodnius pictipes* Stal, 1872 em condições de laboratório (Hemiptera, Redu-

viidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 89*: 265-270.
Rocha DS, Fonseca AH, Costa FA, Jurberg J & Galvão C (1997). Desenvolvimento de *Rhodnius pictipes* Stål, 1872 alimentado através de membrana de silicone e em camundongos (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz 92*: 553-558.
Rocha DS, Jurberg J, Carcavallo RU, Cunha V & Galvão C (2001a). Influência da temperatura e umidade na biologia de *Rhodnius neglectus* Lent, 1954 em laboratório (Hemiptera, Reduviidae,Triatominae). *Rev Soc Bras Med Trop 34*: 357-363.
Rocha DS, Jurberg J, Carcavallo RU, Presgrave OAF, Cunha V & Galvão C. (2001b). Influência da temperatura e umidade no desenvolvimento ninfal de *Rhodnius robustus*. *Rev Saúde Pública 35*: 400-406.
Saiki RK, Gelfand DH, Stoffel S., Scharf SJ, Higuchi R, Horn GT, Mullis KB & Erlich HA (1988). Primer-Directed Enzymatic Amplification of DNA with a Thermostable DNA Polymerase. *Science 239*: 487-491.
Santos CB, Ferreira AL, Leite GR, Ferreira GEM, Rodrigues AAF & Falqueto A (2005). Peridomiciliary colonies of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) infected with *Trypanosoma cruzi* in rural areas of the state of Espírito Santo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz 100*: 471-473.
Santos CB, Rangel CV & Leite GR (2004). Ocorrência de *Panstrongylus diasi* Pinto & Lent, 1946 (Hemiptera, Reduvidae, Triatominae) no estado do Espírito Santo, Brasil. *Entomol Vect 11*: 363-367.
Schofield CJ (1994). *Triatominae Biologia y Control*. Eurocommunica Publications. UK 80p.
Serra RG, Atzingen NCB & Serra OP (1987). Nueva especie del género *Alberprosenia* Martínez & Carcavallo, 1977, del Estado de Pará, Brasil. *Chagas 4*: 3.
Silva IG da, Elias CN & Isac E (1993). Ocorrência de *Triatoma pseudomaculata* Corrêa & Espínola, 1964 (Hemiptera, Reduviidae) em Goiânia, Goiás. *Rev Pat Trop 22*: 99.
Singh-Pruthi H (1925). The morphology of the male genitalia in Rhynchota. *Trans Entomol Soc London 1*: 127-267.
Siqueira AF (1960). Estudos sobre a reação de precipitina aplicada e identificação de sangue ingerido por triatomíneos. *Rev Inst Trop São Paulo 2*: 41-53.
SVS-Ministério da Saúde (2005). Consenso Brasileiro em doença de Chagas. *Rev Soc Bras Med Trop 38* (Suplemento III): 1-29.
Vassena C, Picollo M & Zerba E (2000). Insecticide resistance in Brazilian *Triatoma infestans* and Venezuelan *Rhodnius prolixus*. *Med Vet Entomol 14*: 51-55.
WHO (World Health Organization) (2000a) Brazil to be declared free of Chagas disease. *TDR News 62*:14.
WHO (World Health Organization) (2000b). Chagas disease, Brazil – Interruption of transmission. *Weekly Epidemiological Record 75*: 153-155.
Zeledón R (2003). A new entomological indicator useful in epidemiological studies and in control campaigns against Chagas disease. *Entomol Vect 10*: 269-276.
Zeledón R, Valério C & Valério JE (1973). The camouflage phenomenon in several species of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae). *J Med Entomol 10*: 209-211.

Dedicatória e Agradecimentos

Dedicamos este livro aos Doutores Herman Lent (1911-2004) e Rodolfo Carcavallo (1931-2004) pela extraordinária contribuição ao estudo dos vetores da doença de Chagas e também aos valorosos guardas da extinta SUCAM e agentes de endemias da FUNASA, sem os quais teria sido impossível atingir o atual patamar de controle e vigilância dos vetores da doença de Chagas no Brasil.

Nossos sinceros agradecimentos a todos que gentilmente colaboraram, cedendo fotos e ilustrações, sugerindo literatura, revisando o texto ou incentivando a elaboração dessa obra:

Carolina Dale, *Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz pela elaboração da figura 8.1.*

Catarina Macedo Lopes, *Laboratório de Transmissores de Leishmanioses, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pelas fotos das figuras 11.3, 11.4, 11.7B e 11.8.*

Elenild Góes, *SESPA/Pará, pelo envio da lista de triatomíneos capturados no Estado do Pará.*

Equipe da *SESPA/Pará pela foto da figura 7.7.*

Equipe da *SUCEN*, *Mogi Guaçu, pelas fotos da figura 10.7.*

Dominique Pluot-Sigwalt, *Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, pela foto de* Rhodnius amazonicus *incluída no capítulo 8.*

Helene dos Santos Barbosa, *Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela foto da figura 1.2.*

Hélio Jorge Ribera *pela elaboração da charge da figura 3.7. e pelo desenho das figuras 10.2, 10.3, 10.8, 10.9 e 10.10.*

Heloisa Maria Nogueira Diniz, *Laboratório de Produção e Tratamento de Imagens, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, por redesenhar a figura 11.1*

Jaqqueline Gusmão, *Laboratório de Genética Marinha, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, pela elaboração da Figura 13.1.*

Jorge Rabinovich, *Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, por facilitar o acesso a diversas referências bibliográficas.*

Mario Antonio Navarro da Silva, *Universidade Federal do Paraná, pelas informações sobre a etimologia da espécie* Microtriatoma borbai *e pela revisão do texto.*

Karina Morelli, *Laboratório de Doenças Parasitárias, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela revisão e sugestões que contribuíram para o enriquecimento do capítulo 13.*

Otília Sarquis, *Laboratório de Eco-Epidemiologia da Doença de Chagas, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pelas fotos das figuras 11.2, 11.9 e 11.10*

Pedro Cordeiro Estrela de Andrade Pinto, *Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela foto da figura 11.5.*

Rita de Cássia Bianchi, *EMPRAPA Pantanal/MS pela foto da figura 7.5.*

Rodrigo Mexas, *Laboratório de Produção e Tratamento de Imagens, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, pela foto da figura 7.4.*

Soraya Oliveira dos Santos, *Profissional Nacional, Unidade Técnica de Doenças Transmissíveis e não Transmissíveis, OPAS-OMS/Brasil, pelos anos de dedicação ao Programa de Controle da doença de Chagas e por acreditar e estimular a integração entre a academia e o serviço.*

Endereços dos autores

Alexandre Silva de Paula, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Morro do Cruzeiro, Bauxita, 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais.
E-mail: hetalex@terra.com.br

Ana Maria Jansen, Laboratório de Biologia de Tripanosomatídeos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: jansen@ioc.fiocruz.br

André Luiz Rodrigues Roque, Laboratório de Biologia de Tripanosomatídeos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: roque@ioc.fiocruz.br

Antonio Carlos Silveira, in memoriam.

Carlos Eduardo Almeida, Laboratório de Biodiversidade Entomológica, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: almeidace@ioc.fiocruz.br

Carolina Dale, Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: carolinadale.coutinho@gmail.com

Carolina Magalhães dos Santos, Rua Luiz Isaltino de Oliveira, 313 - Turf Clube 28015-170/ Campos dos Goytacazes.
E-mail: carolmsantos@yahoo.com.br

Claudio Lazzari, Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR 6035 CNRS, Université François Rabelais, Av. Monge, Parc Grandmont, 37200 Tours, França.
E-mail: claudio.lazzari@univ-tours.fr

Cleber Galvão, Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: clebergalvao@gmail.com ou galvao@ioc.fiocruz.br

Dalva Marli Valério Wanderley, Departamento de Controle de Vetores, Superintendência de Controle de Endemias-SUCEN, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Rua Paula Souza 166, 01027-000, Luz, São Paulo, SP.
E-mail: dalva@sucen.sp.gov.br ou dalva.wanderley@gmail.com

Dayse da Silva Rocha, Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: dsrocha@ioc.fiocruz.br

Emanuel Carvalho Martins, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, SCS Quadra 4 Bloco A, 2o andar, Edifício Principal, 70304-000, Brasília, DF.
E-mail: emanuel.martins@saude.gov.br ou ecmartins@globo.com

Fernando Araujo Monteiro, Laboratório de Doenças Parasitárias, Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: fam@ioc.fiocruz.br

Jane Costa, Laboratório de Biodiversidade Entomológica, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: jcosta@ioc.fiocruz.br

José Jurberg, Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: jjurberg@ioc.fiocruz.br

Márcio Galvão Pavan, Laboratório de Doenças Parasitárias, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: mgpavan@ioc.fiocruz.br

Marcos Takashi Obara, Universidade de Brasília, UNB - Campus Ceilandia.QNN 14 Area Especial Ceilandia Sul, 72220-140. Brasília, DF.
E-mail: marcos.obara@gmail.com

Marli Maria Lima, Laboratório de Eco-Epidemiologia da Doença de Chagas, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, 21040-900, Manguinhos, Rio de Janeiro, RJ.
E-mail: mmlima@ioc.fiocruz.br

Rubens Antonio da Silva, Departamento de Controle de Vetores, Superintendência de Controle de Endemias-SUCEN, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Rua Paula Souza 166, 01027-000, Luz, São Paulo, SP.
E-mail: rubens@sucen.sp.gov.br

Rodrigo Gurgel-Gonçalves, Laboratório de Parasitologia e Biologia de Vetores, Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF.
E-mail: rgurgel@unb.br ou gurgelrg@hotmail.com